LÊ VĂN THÔNG

Bồi dưỡng KĨ NĂNG TRẮC NGHIỆM VẬT LÍ 12

QUANG HÌNH HỌC

A B C D

ĐHQG Hà Nội
NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LÊ VĂN THÔNG

BỒI DƯỠNG
KĨ NĂNG TRẮC NGHIỆM
VẬT LÍ 12
QUANG HÌNH HỌC

(Dùng cho học sinh luyện thi ĐH và CĐ)

ĐH QG Hà Nội

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

PHẦN MỘT
SỰ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

Vấn đề 1
SỰ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG – GƯƠNG PHẲNG

. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

Sự truyền thẳng của ánh sáng

1. Truyền thẳng:

Trong một môi trường trong suốt và đồng tính về quang học, ánh sáng truyền ıeo đường thẳng.

2. Tia sáng:

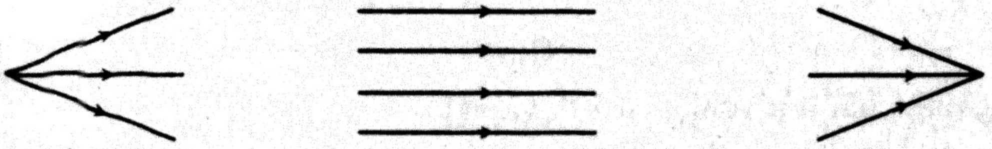
– Nửa đường thẳng từ nguồn điểm theo đó ánh sáng truyền tới một điểm khác ọi là tia sáng.

– Tia sáng là khái niệm có tính mô hình.

3. Chùm tia sáng:

– Trong thực tế chỉ có một luồng ánh sáng được coi là vô số tia sáng hợp lại ıành và gọi là chùm tia sáng.

– Có ba loại tia sáng:



Phân kỳ Song song Hội tụ

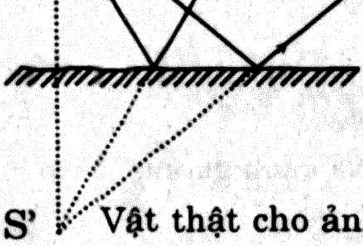
4. Nguyên lí về tính chất thuận nghịch của chiều truyền ánh sáng:

Trên một đường truyền ánh sáng từ điểm A đến điểm B, có thể cho ánh sáng i theo chiều từ A đến B hoặc từ B đến A.

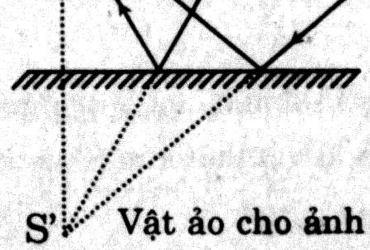
I. Định luật phản xạ ánh sáng

1. Định nghĩa:

Gương phẳng là một phần mặt phẳng phản xạ tốt hầu như hoàn toàn ánh sáng hiếu tới nó.



Vật thật cho ảnh ảo



Vật ảo cho ảnh thật

• Ảnh và vật đối xứng qua gương phẳng

• Hệ quả:

– Ảnh và vật có kích thước bằng nhau.

– Ảnh và vật trái bản chất.

– Ảnh của 1 điểm là 1 điểm.

B. BỒI DƯỠNG KĨ NĂNG TRẮC NGHIỆM

Loại 1: VẼ CHÙM TIA SÁNG QUA GƯƠNG PHẲNG

I. Phương pháp

1. Vẽ ảnh A_1 của A đối xứng qua gương G_1.

2. Vẽ ảnh A_2 của A đối xứng qua gương G_2 v.v...

3. Vẽ tia AI, tia phản xạ có phương qua A_1I.v.v...

4. Trường hợp yêu cầu, vẽ tia tới ứng với tia phản xạ qua một điểm cho trước Ta vẽ tia phản xạ A_1M cắt gương tại I rồi vẽ tia tới AI, tương tự cho trường hợ khác.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một vật ảo AB hình mũi tên cao 5cm, đặt song song và cách gương phẳn 1m. Độ lớn của ảnh là:

A. A'B' = AB = 5cm　　B. A'B' = AB = 3cm

C. A'B' = AB = 4cm　　D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Áp dụng tính chất đối xứng của ảnh và vật:

Gọi A'B' là ảnh của AB.

Vì AB là vật ảo nên A'B' là ảnh thật, phía trước gương và cách gương 1m. E lớn ảnh: A'B' = AB = 5cm.

Chọn câu A

2. Điểm sáng S ở trước một gương phẳng và cách gương 10cm. Vị trí và tín chất của ảnh là:

A. Ảnh ảo phía sau gương và cách gương 10cm

B. Ảnh thật phía sau gương và cách gương 10cm

C. Ảnh thật phía trước gương và cách gương 10cm

D. Cả A, B, C đều sai

Giải

Gọi S' là ảnh của S qua gương

Vì S là vật thật nên S' là ảnh ảo phía sau gương và cách gương 10cm.

Chọn câu A

Loại 2. GƯƠNG QUAY

Phương pháp

1. Khi quay một góc α thì tia phản xạ quay một góc cùng chiều là $\beta = 2\alpha$.

2. S, S_1 và S_2 cùng nằm trên đường O, bán kính SO = R. Đoạn di chuyển của ıh là cung tròn. $S_1S_2 = RB$.

. Bài tập mẫu trắc nghiệm:

1. Một tia sáng mặt trời nghiêng một góc $\alpha = 30^0$ với phương ngang. Dùng một gương phẳng hướng tia sáng đó để soi sáng đáy một ống trụ thẳng đứng. Góc nghiêng β của gương so với phương ngang là:

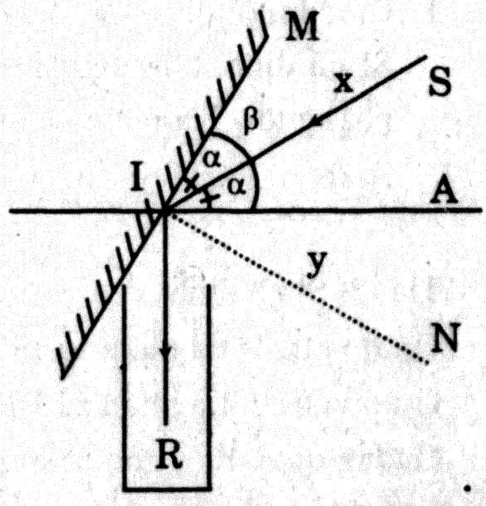
A. 60^0 B. 70^0 C. 45^0 D. 50^0

Hướng dẫn giải

Gọi MIS = x và AIN = y

Kẻ tia tới SI, rồi từ I kẻ tia phản xạ IR có phương thẳng đứng.

Kẻ đường IN là pháp tuyến của gương, cũng là đường phân giác góc SIR ình vẽ)



Ta có: $\beta = x + \alpha$ Mà: x = y

(2 góc có cạnh đôi một vuông góc với nhau)

và $y = 90^0 - \beta$

Do đó: $\beta = 90^0 - \beta + \alpha$

Suy ra: $\beta = \dfrac{90^0 + \alpha}{2} = \dfrac{90^0 + 30^0}{2} = 60^0$.

Chọn câu A

2. Hai gương M_1 và M_2 làm với nhau một góc 30^0, chiếu tới M_1 chùm tia sáng song song SI (hình vẽ). Góc hợp bởi tia tới SI và tia phản xạ trên M_2 là:

A. 30^0 B. 60^0 C. 45^0 D. 40^0

Giải

Góc hợp bởi tia tới SI và tia phản xạ JR trên M_2 và D:

Xét ΔIJD: Ta có: $D = IJD + JID = 2(J_1 + I_1)$ (1)

Xét ΔJIK: Ta có: $K = J_1 + I_1$ (2)

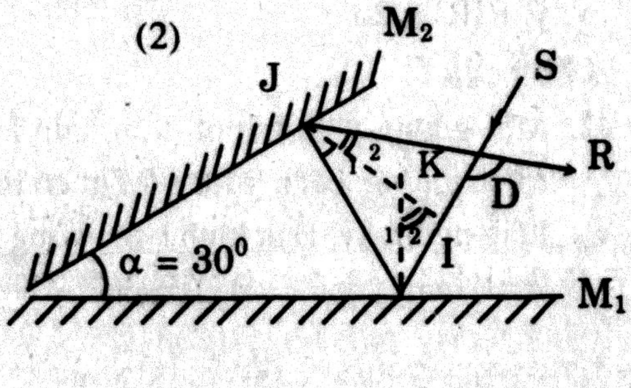
Thế (2) vào (1):

$D = 2K$ mà $K = \alpha$

(Góc có cạnh thẳng góc)

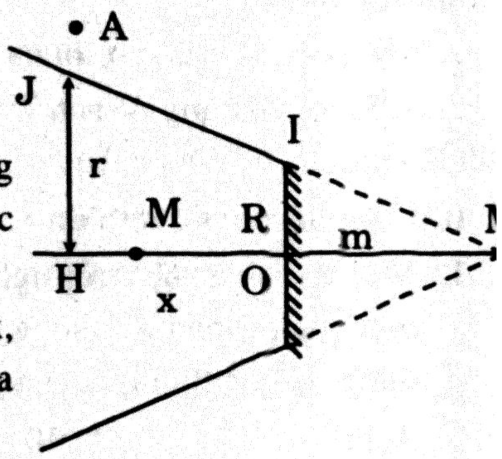
Do đó: $D = 2\alpha = 2.30^0 = 60^0$.

Chọn câu B



Loại 3. THỊ TRƯỜNG CỦA GƯƠNG PHẲNG

I. Phương pháp



1. Định vị trí ảnh M' của mắt M. Mắt đặt trên trục gương.

2. Nối M' với mép (2) gương. Suy ra thị trường gương, phần không gian hình chóp cụt ở trước gương.

3. Xét một điểm A cách gương một đoạn x, cách trục một đoạn y có nằm trong thị trường của hướng hay không?

Nếu $y > \left(\frac{m}{x} + 1\right).R = r$: (m khoảng cách từ M đến gương) A nằm ngoài th

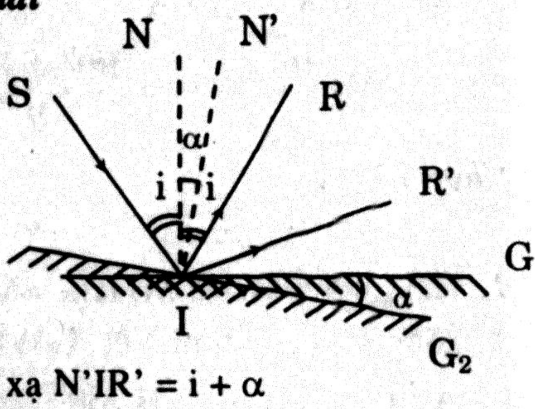
trường của gương.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Chiếu một tia sáng SI vào một gương phẳng G. Tia phản xạ IR. Giữ tia tớ SI cố định, quay gương G một góc α quanh một trục vuông góc với mặ phẳng tới. Tia phản xạ mới là IR'. Góc tạo bởi IR và IR'là:

A. α B. 3α C. 2α D. 4α

Hướng dẫn giải



Tia tới SI cố định

G_1: ở vị trí 1: tia phản xạ IR.

G_2: ở vị trí 2: tia phản xạ I'R'.

Gương quay một góc α thì pháp tuyến N cũng quay một góc α.

Do đó: SIN = 1 + α (góc tới)

Theo định luật phản xạ ánh sáng góc phản xạ N'IR' = i + α

Hình vẽ cho thấy: SIR = i + i' = 2i (vì i = i')

và SIR' = 2(i + α) = 2i + 2α

Do đó: RIR' = SIR' – SIR = 2i + 2α – 2i = 2α

Vậy: RIR' = 2α

Chọn câu C

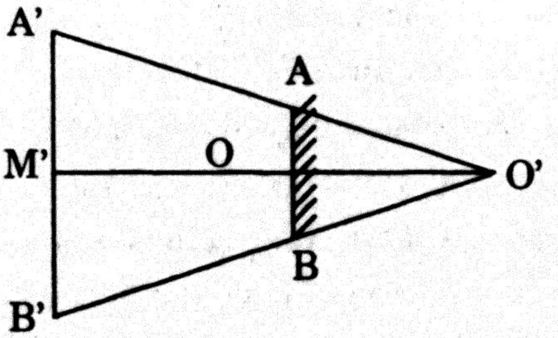
2. Một gương phẳng hình tròn, bán kính R = 5cm. Trên trục xuyên tâm ph trước gương, cách gương 0,5m có mắt người quan sát. Cách gương 10m, sa lưng người ấy. Bán kính r của vòng tròn giới hạn thị trường của gương là:

A.103cm B. 105cm C. 102cm D. 10.5cm

Giải

Mắt O qua gương phẳng cho ảnh O' đối xứng với O qua gương ở sau gương 0,5m.

Mắt nhìn vào gương thấy được ảnh của những vật nằm trước gương, trong hình tròn nón cụt, đáy nhỏ AB.



Xét hai tam giác ΔO'A'B' và ΔO'AB

Ta có: $\frac{r}{R} = \frac{M'A'}{MA} = \frac{O'M'}{O'M}$

$\frac{r}{R} = \frac{0,5 + 10}{0,5} = 21$

$\Rightarrow r = 21R = 21.5 = 105$ (cm).

Chọn câu B

C. BÀI TẬP CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Chiếu một tia tới gương phẳng với góc tới $i = 30^o$. Muốn tia phản xạ và tia tới vuông góc với nhau thì phải thay đổi góc tới của tia tới trên:

A. tăng 15° B. tăng 30° C. giảm 15° D. giảm 30°.

Chọn kết quả đúng.

Giải

$i_2 + i'_2 = 90^o \Rightarrow i_2 = i'_2 = \frac{90}{2} = 45^o$

$i_2 - i_1 = 45^o - 30^o = 15^o$

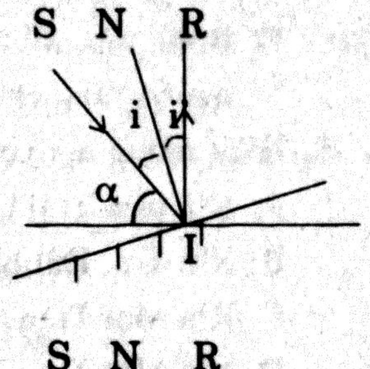
Chọn câu A. tăng 15°

2. Tia sáng Mặt Trời hợp với phương nằm ngang một góc 30°. Muốn hướng tia sáng này chiếu theo phương thẳng đứng hướng lên thì phải đặt gương phẳng chếch với tia sáng Mặt Trời một góc:

A. 60° B. 30°

C. 20° D. 10°

Chọn kết quả đúng.

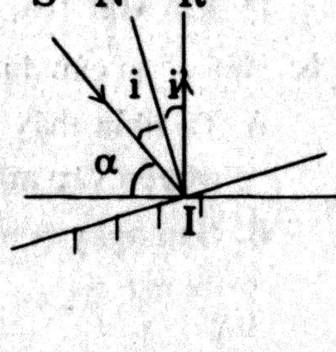


Giải

$\beta = \widehat{SIR} = 90^o - \alpha = 90^o - 30^o = 60^o$

$i = i' = \frac{\beta}{2} = \frac{60^o}{2} = 30^o$

$\alpha + i' = 30^o + 30^o = 60^o$



Chọn câu A. 60°

D. BÀI TẬP RÈN LUYỆN TRẮC NGHIỆM

1. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Ánh sáng bao giờ cũng truyền theo đường thẳng.

B. Ánh sáng bao giờ cũng phát ra dưới dạng các chùm sáng.

C. Một người không nhìn thấy vật khi không có ánh sáng từ vật truyền vào mắt người đó.

D. Câu A, B, C đều đúng.

2. Ta nhìn thấy Mặt Trăng vì:

A. Mặt Trăng là vật sáng.

B. Mặt Trăng là nguồn sáng.

C. Ánh sáng từ Mặt Trăng truyền vào mắt ta.

D. Ban đêm trời tối chỉ có Mặt Trăng sáng.

Hãy chọn kết luận đúng.

3. Giả sử tại địa điểm Trái Đất xảy ra hiện tượng nhật thực toàn phần. Chọn phát biểu đúng?

A. Thời điểm xảy ra hiện tượng là ban ngày.

B. Người đứng tại đó không nhìn thấy Mặt Trời.

C. Nơi đó nằm trong vùng tối của Mặt Trăng.

D. Tất cả các câu trên đều đúng.

4. Chỉ ra kết luận chưa chính xác trong các kết luận sau:

A. Bóng tối là phần trên màn không nhận được ánh sáng.

B. Nơi xảy ra nhật thực một phần chính là nơi có bóng nửa tối của Mặt Trăng trên Trái Đất.

C. Sự truyền thẳng của ánh sáng là nguyên nhân của hiện tượng nhật thực và nguyệt thực.

D. Bóng nửa tối là phần trên màn chỉ nhận được một phần ánh sáng của nguồn sáng chiếu tới.

5. Hiện tượng nguyệt thực xảy ra khi nào?

A. Khi trên Trái Đất ta không nhìn thấy được Mặt Trăng.

B. Khi Trái Đất bị che khuất không được Mặt Trời chiếu sáng.

C. Khi Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất, không được Mặt Trời chiếu sáng.

D. Khi Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất cùng nằm trên một đường thẳng.

6. Hãy chọn câu đúng.

A. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

B. Ban ngày ta nhìn rõ cây vì cây phát ra ánh sáng chiếu vào mắt ta.

C. Nguồn sáng khác vật sáng ở chỗ nó không tự phát ra ánh sáng.

D. Ban đêm ta không nhìn thấy Mặt Trời vì lúc này Mặt Trời không phát ra ánh sáng.

7. Chọn câu phát biểu đúng.

A. Ánh sáng từ ngọn đèn trên bờ truyền xuống đáy ao theo đường thẳng.

B. Ánh sáng truyền từ ngọn đèn bàn xuống trang sách trên bàn theo những đường thẳng.

C. Vào mùa hè, ánh sáng Mặt Trời truyền xuống mặt đường nhựa không theo đường thẳng.

D. Khi bật đèn điện ta thấy đèn sáng ngay vì ánh sáng từ ngọn đèn truyền tức thời đến mắt ta.

8. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì:

A. Thị trường của gương cầu lõm là lớn nhất.

B. Thị trường của gương cầu lồi là lớn nhất.

C. Thị trường của gương phẳng là lớn nhất.

D. Thị trường của ba gương đều bằng nhau.

9. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, với $n_2 > n_1$ thì:

A. Chỉ xảy ra hiện tượng phản xạ.

B. Chỉ xảy ra hiện tượng khúc xạ.

C. Xảy ra đồng thời phản xạ và khúc xạ.

D. Hoặc xảy ra phản xạ hoặc xảy ra khúc xạ.

10. Chọn câu phát biểu đúng.

A. Tia sáng là đường thẳng có mũi tên chỉ hướng.

B. Chùm sáng gồm vô số tia sáng phát ra từ vật sáng.

C. Chùm sáng hội tụ là nguồn sáng trong đó các tia giao nhau tại một điểm.

D. Tia sáng là đường truyền của ánh sáng. Chùm sáng hẹp song song được coi là một tia sáng.

11. Khi nói về gương phẳng điều nào sau đây là đúng:

A. Gương phẳng là phần mặt phẳng (nhẵn) phản xạ được hầu như hoàn toàn ánh sáng chiếu tới nó.

B. Qua gương phẳng, vật và ảnh luôn cùng tính chất.

C. Mọi tia sáng đến gương phẳng đều bị phản xạ ngược trở lại.

D. Điểm sáng S đặt trước 1 gương phẳng phát ra 1 chùm tia phân kì chiếu vào gương sẽ cho chùm tia phản xạ là chùm tia hội tụ.

12. Chọn câu đúng khi nói về sự phản xạ của 1 tia sáng trên gương phẳng:

A. Tia tới và tia phản xạ tương ứng sẽ nằm đối xứng với nhau qua pháp tuyến tại điểm tới.

B. Tia tới qua đỉnh gương cho tia phản xạ bật ngược trở lại.

C. Tia tới qua tiêu điểm của gương cho tia phản xạ truyền thẳng.

D. Tia tới qua tâm gương thì tia phản xạ sẽ nằm đối xứng với tia tới qua trục chính.

13. Đây là quá trình tạo ảnh qua gương phẳng, em hãy chọn câu sai:

A. Vật và ảnh luôn nằm về cùng 1 phía đối với gương phẳng.

B. Vật và ảnh luôn đối xứng nhau qua gương phẳng.

C. Vật và ảnh có kích thước như nhau.

D. Vật và ảnh luôn khác nhau về tính chất.

14. (I) Chùm tia sáng song song là chùm có các tia sáng song song nhau. (II) Trong 1 môi trường trong suốt và đồng tính thì tia sáng là những đường thẳng.

A. (I) và (II) đúng, (I) và (II) không liên quan đến nhau.

B. (I) và (II) đúng, (I) và (II) có liên quan đến nhau.

C. (I) sai và (II) đúng.

D. (I) đúng và (II) sai.

15. Chọn phát biểu đúng:

A. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm hội tụ cho chùm tia phản xạ cũng là hội tụ.

B. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm phân kì cho chùm tia phản xạ cũng là phân kì.

C. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm song song cho chùm tia phản xạ cũng là song song.

D. Tất cả đều đúng.

16. Chọn phát biểu đúng:

A. Kích thước ảnh tạo bởi gương cầu luôn nhỏ hơn vật.

B. Kích thước ảnh tạo bởi gương phẳng luôn bằng vật.

C. Ảnh tạo bởi gương phẳng, gương cầu lồi, gương cầu lõm đều là ảnh ảo.

D. Kích thước ảnh tạo bởi gương cầu lõm luôn lớn hơn kích thước ảnh của vật tạo bởi gương phẳng.

17. Trường hợp nào sau đây không vận dụng định luật truyền thẳng ánh sáng?

A. Người thợ săn thường ngắm trước khi bắn súng.

B. Người thợ nề thường dùng dây dọi để xây cho tường thẳng đứng.

C. Khi tập hợp, lớp trưởng thường nhìn theo vai các bạn để chỉnh hàng cho thẳng.

D. Người thợ mộc thường nheo mắt ngắm thanh gỗ xem sau khi bào đã thẳng chưa.

18. Các trang của cuốn sách này có thể nhìn thấy được bởi vì chúng:

A. hấp thụ ánh sáng B. phát ra ánh sáng

C. khúc xạ ánh sáng D. phản chiếu ánh sáng

19. Chiếu một tia sáng tới gương phẳng. Biết góc tới là $i = 30^o$, góc hợp bởi tia phản xạ và mặt phẳng gương là:

A. 150° B. 120° C. 60° D. 30°

Chọn kết quả đúng.

20. Hai vật X và Y cao 1 m. X đứng cách gương phẳng 2 m, Y cách gương 1 m ảnh của X so với của Y

A. như nhau B. lớn gấp 4 lần C. lớn gấp 2 lần D. lớn gấp ½ lần

21. Hai vật X và Y cao 2 m. X đứng cách gương phẳng 2 m, Y cách gương 1 m khoảng cách giữa ảnh của X và ảnh của Y là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

22. Hai vật X và Y cao 2 m. X đứng cách gương phẳng 2 m, Y cách gương 1m khoảng cách giữa ảnh của X so với Y là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

23. Một phụ nữ đứng cách 1 gương phẳng 2m. Khoảng cách từ cô ta đến ảnh trong gương là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

24. Một gương phẳng rất nhỏ được đặt ở tâm của màn hình có dạng mặt cầu, bán kính R(m). Gương phản chiếu tia sáng từ một nguồn cố định trên mặt màn hình. Cho gương quay đều với tần số n vòng/giây (trục quay nằm trong mặt phẳng của gương). Đốm sáng trên màn hình được phản chiếu từ gương đến sẽ chuyển động với vận tốc dài bằng bao nhiêu mét trên giây?

A. πnR B. $2\pi nR$ C. $4\pi nR$ D. $2nR$

E. ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

1. **Đáp án:** D. Câu A, B, C đều đúng.
2. **Đáp án:** C. Ánh sáng từ Mặt Trăng truyền vào mắt ta.
3. **Đáp án:** D. Tất cả các câu trên đều đúng.
4. **Đáp án:** B. Nơi xảy ra nhật thực một phần chính là nơi có bóng nửa tối của Mặt Trăng trên Trái Đất.
5. **Đáp án:** C. Khi Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất, không được Mặt Trời chiếu sáng.

6. Đáp án: A. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

7. Đáp án: D. Khi bật đèn điện ta thấy đèn sáng ngay vì ánh sáng từ ngọn đèn truyền tức thời đến mắt ta.

8. Đáp án: B. Thị trường của gương cầu lồi là lớn nhất.

9. Đáp án: C. Xảy ra đồng thời phản xạ và khúc xạ.

10. Đáp án: B. Chùm sáng gồm vô số tia sáng phát ra từ vật sáng.

11. Đáp án: A. Gương phẳng là phần mặt phẳng (nhẵn) phản xạ được hầu như hoàn toàn ánh sáng chiếu tới nó.

12. Đáp án: A. Tia tới và tia phản xạ tương ứng sẽ nằm đối xứng với nhau qua pháp tuyến tại điểm tới.

13. Đáp án: A. Vật và ảnh luôn nằm về cùng 1 phía đối với gương phẳng.

14. Đáp án: A. (I) và (II) đúng, (I) và (II) không liên quan đến nhau.

15. Đáp án: D. Tất cả đều đúng.

16. Đáp án: B. Kích thước ảnh tạo bởi gương phẳng luôn bằng vật.

17. Đáp án: B. Người thợ nề thường dùng dây dọi để xây cho tường thẳng đứng.

18. Đáp án: D. Phản chiếu ánh sáng.

19. Đáp án: C. 60°

Định luật phản xạ ánh sáng:

$$i' = i = 30^0 \Rightarrow \alpha = 90 - i' = 90 - 30 = 60^0$$

20. Đáp án: A. như nhau

Tính chất gương phẳng: ảnh có độ cao bằng vật

21. Đáp án: A. 1m

Tính chất gương phẳng: khoảng cách giữa hai ảnh bằng khoảng cách hai vật 2 – 1 = 1m.

22. Đáp án: C. 3m

Tính chất gương phẳng: khoảng cách giữa ảnh X' đến gương bằng 2m. Khoảng cách giữa ảnh X' của X đến Y: 2 + 1 = 3m.

23. Đáp án: D. 4m

24. Đáp án: C. $4\pi nR$

Khi gương quay một góc α thì tia phản xạ quay một góc hai α, nên vận tốc góc của ảnh S'(ω') gấp đôi vận tốc góc của gương ($\omega = 2\pi n$).

Vận tốc dài của S': $v = \omega'.R = 2\omega.R = 4\pi nR$

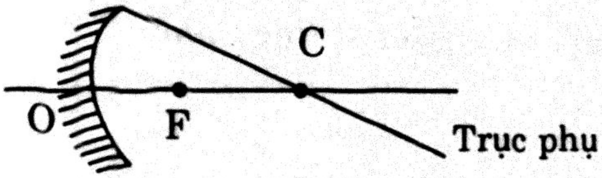
Vấn đề 2
GƯƠNG CẦU

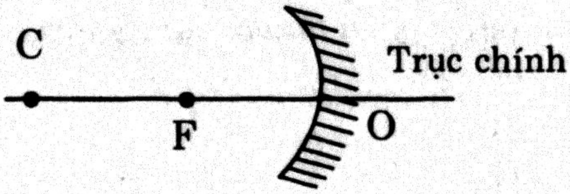
A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

I. Các định nghĩa

1. Gương cầu lõm: Là một phần của mặt cầu phản xạ tốt ánh sáng mà mặt phản xạ quay về phía tâm của mặt đó.

2. Gương cầu lồi: Là gương cầu có mặt phản xạ là mặt lõm, tâm C của gương cầu phải nằm sau gương.





3. Tâm gương (C): Chính là tâm mặt cầu.

4. Đỉnh gương (O): Điểm cao nhất của mặt cầu tính từ C.

5. Trục chính (CO): Là đường thẳng nối tâm và đỉnh của mặt cầu.

6. Trục phụ: Là những đường thẳng qua tâm C mà không trùng với trục chính.

7. Tiết diện thẳng của gương là mặt phẳng cắt gương chứa trục chính.

8. Góc mở φ của gương: Là góc tạo bởi hai trục phụ đi qua mép của gương và cùng nằm trong một mặt tiết diện thẳng.

II. Vẽ đường đi của tia sáng

1. Các tia tới đặc biệt:

– Tia tới có phương qua tâm gương, tia phản xạ trùng với tia tới.

– Tia tới song song với trục chính tia phản xạ có phương qua tiêu điểm của trục chính.

– Tia tới có phương qua F, tia phản xạ song song trục chính.

– Tia tới đến đỉnh gương O, tia phản xạ đối xứng với tia tới qua trục chính.

2. Tia bất kì:

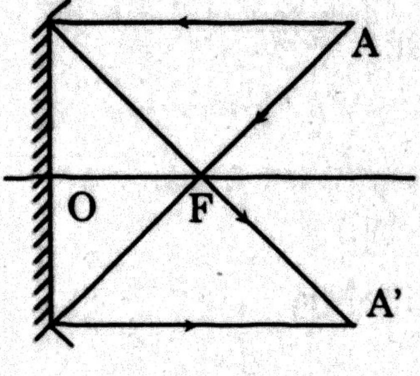
Tia tới bất kì, tia phản xạ có phương qua tiêu điểm phụ tương ứng.

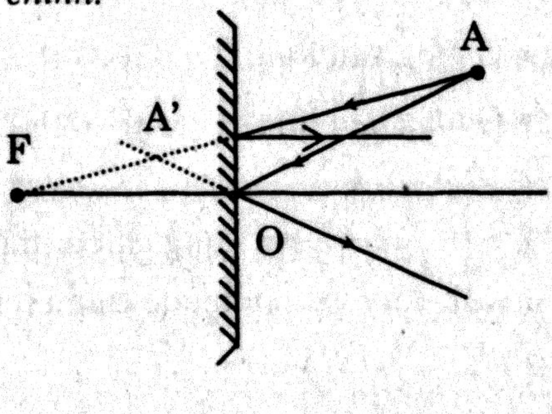
III. Cách vẽ hình

Chỉ cần vẽ 2 trong 4 tia đặc biệt.

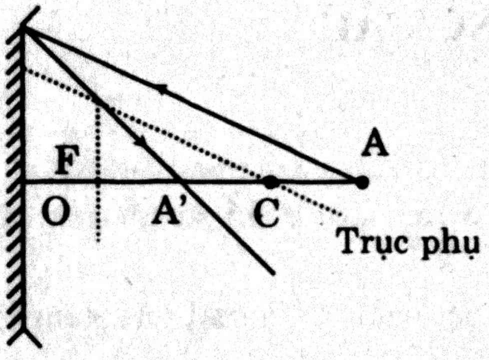
1. Vật là một điểm sáng:

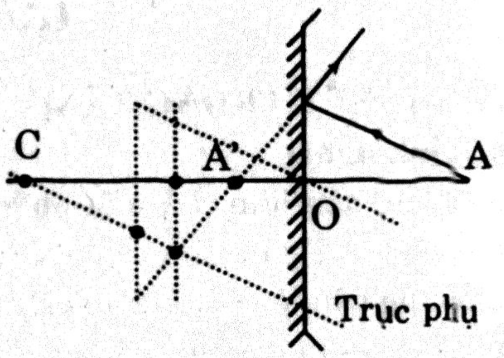
a. Trường hợp điểm vật ở ngoài trục chính:



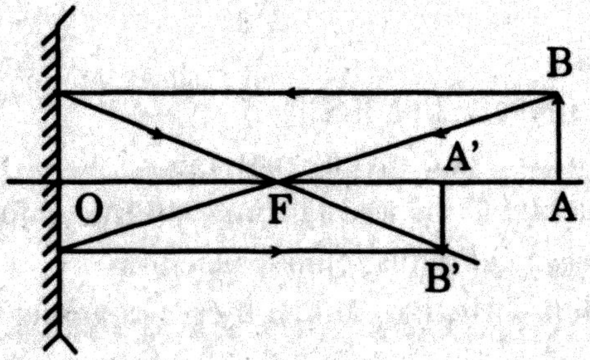


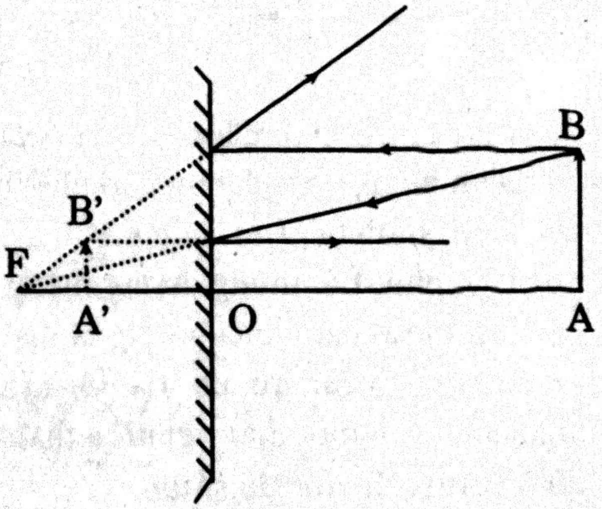
b. Trường hợp điểm vật ở trên trục chính:





2. Vật có kích thước: đặt trên trục chính và vuông góc trục chính:





IV. Các công thức của gương cầu

1. Qui ước về dấu:

Vật AB qua gương cầu cho ảnh A'B' như hình vẽ chẳng hạn

a. Đối với vật:

- Vật thật: $d = \overline{OA} > 0 \Rightarrow d = OA$
- Vật ảo: $d = \overline{OA} < 0$

b. Đối với ảnh:

- Ảnh thật: $d' = \overline{OA'} > 0 \Rightarrow d' = OA'$
- Ảnh ảo: $d' = \overline{OA'} < 0$

c. Đối với tiêu cự f:

- Gương cầu lõm: $f = \overline{OF} > 0 \Rightarrow f = OF$
- Gương cầu lồi: $f = \overline{OF} < 0$

d. Đối với k:

$k > 0$: Ảnh và vật cùng chiều (trái bản chất)

$k < 0$: Ảnh và vật ngược chiều (cùng bản chất)

2. *Công thức gương cầu*

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

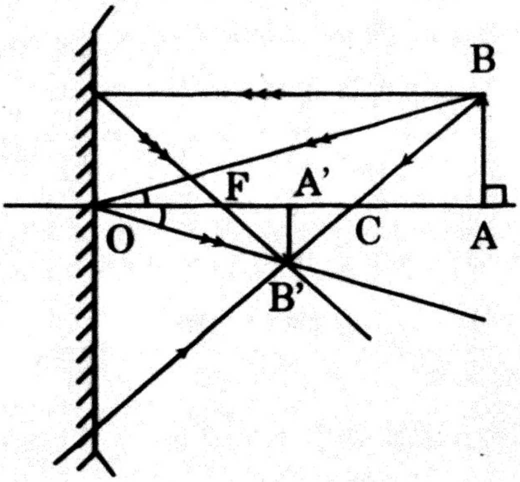
3. *Độ phóng đại của ảnh*

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

Chú ý:

$$|f| = \frac{R}{2}$$

(R: bán kính của gương cầu)



V. Vị trí tương đối giữa vật và ảnh

GƯƠNG CẦU LÕM	GƯƠNG CẦU LỒI
– Vật thật ở ngoài khoảng OF cho ảnh thật ngược chiều vật. – Vật thật trong khoảng OF cho ảnh ảo, cùng chiều, lớn hơn vật. – Vật ảo luôn luôn cho ảnh thật cùng chiều nhỏ hơn vật.	–Vật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều, nhỏ hơn vật. – Vật ảo ở trong khoảng OF cho ảnh thật, cùng chiều lớn hơn vật. – Vật ảo ở ngoài khoảng OF cho ảnh ảo ngược chiều với vật.

B. BỒI DƯỠNG KĨ NĂNG TRẮC NGHIỆM

Loại 1. XÁC ĐỊNH ẢNH

I. Phương pháp

– Xác định vị trí tính chất của ảnh:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f}$$

– Tính chất: d' > 0: ảnh thật. d' < 0: ảnh ảo.

– Xác định độ lớn, chiều của ảnh:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

– Chiều của ảnh:

k > 0: ảnh cùng chiều vật.

k < 0: ảnh ngược chiều vật.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Gương cầu lồi có bán kính mặt cầu R = 60cm. Vật ảo AB = 2cm, cách gương 20cm. Độ phóng đại và độ lớn của ảnh là:

A. $k = 3$, A'B' = 6cm
B. $k = -3$, A'B' = 6cm
C. $k = 2$, A'B' = 4cm
D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{(-20)(-30)}{-20+30} = 60cm$$

Vậy: ảnh thật vì $d' > 0$, ở trước gương và cách gương 60cm.

Ta có: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = = -\frac{60}{-20} = 3$

Suy ra: A'B' = 2AB = 3.2 = 6cm.

Chọn câu A

2. Một gương cầu lõm có bán kính mặt cầu là 20cm. Tiêu cự của gương cầu lõm là:

A. 10cm
B. 20cm
C. −10cm
D. −20 cm

Giải

Ta có: $f = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10cm$

Chọn câu A

3. Một gương cầu lõm có bán kính mặt cầu là 20cm. Vật AB = 2cm thẳng góc với trục chính. Vật ở sau gương 40cm. Tính chất, vị trí của ảnh là:

A. Ảnh thật cách gương 10cm
B. Ảnh thật cách gương 8cm
C. Ảnh ảo cách gương 8cm
D. Ảnh ảo cách gương 10cm.

Giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{(-40).10}{-40-10} = 8cm$

Vậy: Ảnh thật vì $d' > 0$, cách gương 8cm.

Chiều và độ lớn của ảnh:

Chọn câu B

4. Một gương cầu lõm có tiêu cự là 10cm. Vật AB = 2cm thẳng góc với trục chính. Vật ở trước gương 20cm. Khoảng cách giữa vật và ảnh là:

A. 40cm
B. 20cm
C. 10cm
D. 0

Giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f}$

Mà $f = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10cm$

Do đó: $d' = \frac{20.10}{20-10} = 20cm$

$d - d' = 20 - 20 = 0$

Chọn câu D

5. Gương cầu lồi có bán kính mặt cầu R = 60cm. Tiêu cự của gương cầu lồi là:

A. 30cm B. −30cm C. 120cm D. −120 cm

Giải

Ta có: $f = -\frac{R}{2} = \frac{-60}{2} = -30cm$

Chọn câu B

6. Gương cầu lồi có bán kính mặt cầu R = 60cm. Vật thật AB = 4cm, cách gương 30cm. Tính chất, vị trí, độ lớn và chiều của ảnh.

A. $d' = 15cm, k = -\frac{1}{2}, A'B' = 2cm$

B. $d' = -15cm, k = -\frac{1}{2}, A'B' = 2cm$

C. $d' = 30cm, k = -1, A'B' = 4cm$

D. Một giá trị khác A, B, C.

Giải

Tiêu cự của gương cầu lồi:

$$f = \frac{R}{2} = \frac{-60}{2} = -30cm$$

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30(-30)}{30+30} = -15cm$$

Vậy: ảnh ảo (vì d' < 0) cách gương 15cm.

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{d'}{d} = -\frac{(-15)}{30} = +\frac{1}{2}$$

Suy ra: $A'B' = \frac{AB}{2} = \frac{4}{2} = 2cm$

Chọn câu B

7. Gương cầu lồi có bán kính mặt cầu R = 60cm. Vật ảo AB = 2cm, cách gương 40cm. Vị trí của ảnh là:

A. Ảnh ảo cách gương là 120cm B. Ảnh thật cách gương là 60cm

C. Ảnh thật cách gương là 120cm D. Ảnh ảo cách gương là 60cm

Giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{(-40)(-30)}{-40+30} = -120cm.$$

Vậy: Ảnh ảo (vì d' < 0), ở sau gương và cách gương 120cm.

Chọn câu A.

Loại 2. TIÊU CỰ VÀ ĐỘ PHÓNG ĐẠI

I. Phương pháp

$$d' = \frac{df}{d-f} \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f} \quad (1)$$

và $k = \frac{d'}{d}$ (2)

So sánh (1), (2): Tìm d, d'.

Chú ý: dấu của k.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Cho gương cầu lõm, tiêu cự f = 10cm. Vật sáng AB = 2cm đặt thẳng góc trục chính cho ảnh A'B' = 4cm. Khi vật thật cho ảnh ảo thì vị trí vật và ảnh là:

A. d = 15cm, d' = 30cm B. d = 5cm, d' = −10cm

C. d = −10cm, d' = 20cm D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Ta có: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = +2$ (a) (cùng chiều vì khác tính chất)

Và $\frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f} = \frac{10}{d-10}$ (b)

Từ (a) và (b) suy ra: $\frac{10}{d-10} = -2$; Suy ra: $\frac{d'}{d} = 2$

Do đó: d − 10 = −5 và d = 5cm

Suy ra d = 5cm và d' = −10cm

Vậy: Vật thật cách gương 5cm, cho ảnh ảo cách gương 10cm.

Chọn câu B

2. Đặt một vật AB có dạng một đoạn thẳng ngắn vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi, trước gương cách gương 50cm. Gương có bán kính 1m. Vị trí, tính chất của ảnh là:

A. $d'_2 = -30cm$ B. $d'_2 = -25cm$

C. $d'_2 = 25cm$ D. $d'_2 = 30$ cm

Giải

Tiêu cự của gương cầu lồi:

$$f = \frac{R}{2} = \frac{-100cm}{2} = -50cm$$

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $d' = \frac{df}{d - f}$ với d = 50cm vật thật.

Do đó: $d' = \frac{50(-50)}{50 + 50} = -25cm$

Chọn câu B

3. Đặt vật AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm, cách gương 20cm. Ta thấy có một ảnh ảo lớn gấp 3 lần AB. Tiêu cự của gương là:

A. f =30cm B. f = 25 cm C. f =–30cm D. f = –25 cm

Giải

Theo đề A'B' = 3AB

Ta có: $K \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = 3$

Do đó: $d' = -3d = -3.20 = -60cm$ với d = 20cm.

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

suy ra: $f = \frac{d.d'}{d'+d} = \frac{-60.20}{-60 + 20}$

Vậy f = 30cm

Chọn câu A

4. Cho gương cầu lõm, tiêu cự f = 10cm. Vật sáng AB = 2cm đặt thẳng góc trục chính cho ảnh A'B' = 4cm. Khi vật thật cho ảnh thật thì vị trí vật và ảnh là:

A. d = 15cm, d' = 30cm B. d = 15cm, d' = 60cm

C. d = 10cm, d' = 20cm D. Khác giá trị A, B, C.

Giải

Ta có: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{4}{2}$ (ngược chiều vì cùng tính chất)

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

suy ra: $\dfrac{d'}{d} = \dfrac{f}{d-f} = \dfrac{10}{d-10}$ (2)

$\dfrac{10}{d-10} = 2 \quad \Rightarrow d - 10 = 5$

Do đó: d = 15cm. Thế d = 15cm vào (1) suy ra: d' = 2d = 30cm.

Vậy d = 15cm , d' = 30cm.

Chọn câu A

Loại 3. KHOẢNG CÁCH VẬT – ẢNH

I. Phương pháp

Khoảng cách vật ảnh: $L = d - d'$ (1)

Công thức định vị trí: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$ (2)

Chú ý: Biện luận L. Nếu không biết dấu của d và d' phải xét hai trường hợp.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Dùng một thiết bị quang học ta tạo được AB là vật ảo đối với một gươn cầu, vuông góc với trục chính của gương. Khi đó ảnh A'B' của AB cho bở gương là ảnh thật và lớn gấp 3 lần vật AB. Ảnh này cách vật 40cm. Tiê cự của gương là:

A.15cm B.10cm C. –15cm D. –10 cm

Giải

Ta có $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = 3$ (vật, ảnh cùng chiều)

Khoảng cách vật ảnh $L = d - d' = -40cm$ ($d < 0$, $d' > 0$)

$\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'} \Rightarrow f = \dfrac{d.d'}{d+d'}$

Suy ra: $d = \dfrac{L}{1+k}$; $d' = -\dfrac{kL}{(1+k)}$

$\Rightarrow f = -\dfrac{kL}{1-k^2}$

Thay L = –40cm;

k = 3 vào trên ta được:

$$f = \frac{-3(-40)}{1-3^2} = -15cm \text{ (gương cầu lồi)}$$

Chọn câu C

2. Cho gương cầu lõm có bán kính 24cm. Một điểm sáng A nằm trên trục chính của gương cầu và cho ảnh A' cách A 18cm. Vị trí, tính chất của vật và ảnh là:

A. d = 36; 6; 18 (cm) d' = 10; 12; 11 (cm)

B. d = 36; 6; 18 (cm) d' = 18; –12; 36 (cm)

C. d = 36; 6; 18 (cm) d' = –18; 12; –36 (cm)

D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d = \frac{d'f}{d-f}$ (1)

và: L = d – d' (2); f = 12 (cm)

Thế (1) vào (2): $L = \frac{d'f}{d'-f} - d'$

$\Rightarrow d'^2 + (L - 2f)d' - fL = 0$

+ Trường hợp L = d – d' = 18cm

$\Rightarrow d'^2 - 6d' - 216 = 0$

Giải phương trình ta được:

d' = 18cm (ảnh thật) ⇒ d = 36cm (vật thật)

d' = –12cm (vật ảo) ⇒ d = 6cm (vật thật)

+ Trường hợp L = d – d' = –18

$\Rightarrow d'^2 - 42d' + 216 = 0$

Giải phương trình ta được:

d' = 6cm (ảnh thật) ⇒ d = –12cm (vật ảo) (loại)

d' = 30cm (ảnh thật) ⇒ d = 18cm (vật thật)

Kết luận ta có 3 cặp nghiệm: d = 36cm thì d' = 18cm

d = 6cm thì d' = –12cm

d = 18cm thì d' = 36cm.

Chọn câu B

3. AB là vật thật đối với một gương cầu, vuông góc với trục chính của gương. Khi đó ảnh A'B' của AB cho bởi gương là ảnh ảo cách nhau một khoảng L và lớn gấp k lần vật AB. Biểu thức của tiêu cự gương là:

A. $f = -\dfrac{kL}{1-k^2}$ B. $f = \dfrac{kL}{1-k^2}$

C. $f = -\dfrac{kL}{1+k^2}$ D. Biểu thức khác A, B, C.

Giải

Ta có: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d}$ (1) (vật, ảnh cùng chiều)

Khoảng cách vật ảnh $L = d - d'$ ($d < 0, d' > 0$) (2)

$\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'} \Rightarrow f = \dfrac{d.d'}{d + d'}$ (3)

Từ (1) và (2) suy ra:

$d = \dfrac{L}{1+k}$; $d' = -\dfrac{kL}{(1+k)}$

Thế d và d' vào (3) $\Rightarrow f = -\dfrac{kL}{1-k^2}$

Chọn câu A

Loại 4. DỊCH CHUYỂN VẬT, ẢNH

I. Phương pháp

1. d và d' bao giờ cũng nghịch biến. Nghĩa là vật và ảnh di chuyển ngượ chiều nhau.

2. $d' = \dfrac{fd}{d-f}$; $d' \pm b = \dfrac{(d \mp a)f}{(d \mp a) - f} - \dfrac{df}{d-f} \pm b$ $(a, b > 0)$

Chú ý: – Di chuyển vật lại gần gương: $+a$

– Di chuyển vật lại xa gương: $-a$

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Vật AB đặt thẳng góc trục chính của gương cầu lõm có bán kính 40cm ch ảnh A'B'. Dời vật AB theo trục chính lại gần gương 5cm thì ảnh A"B' Biết A"B" = 2A'B'. Vị trí lúc sau của vật là:

A. $d_2 = 30cm$ B. $d_2 = 40cm$ C. $d_2 = -25cm$ D. $d_2 = 25cm$

Giải

Ta có: $d' = \dfrac{d_1 f}{d_1 - f}$ (1); $f = \dfrac{R}{2} = 20cm$

Công thức tính độ phóng đại: $k = \dfrac{d'}{d}$ (2)

Thay (1) và (2) $k = -\dfrac{d}{d-f} \Rightarrow d = f\left(1 - \dfrac{1}{k}\right)$ (3)

– Vị trí 1: $d_1 = f\left(1 - \dfrac{1}{k_1}\right)$

– Vị trí 2: $d_2 = f\left(1 - \dfrac{1}{k_2}\right)$

Theo đề bài: $d_1 - d_2 = a$

$$f\left(1 - \frac{1}{k_1}\right) - f\left(1 - \frac{1}{k_2}\right) = a \Rightarrow f\left(\frac{1}{k_2} - \frac{1}{k_1}\right) = a$$

Mặt khác: $\dfrac{\overline{A''B''}}{\overline{A'B'}} = \dfrac{\overline{A''B''}}{\overline{AB}} \cdot \dfrac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \dfrac{k_2}{k_1} = 2$ (a)

và $20\left(\dfrac{1}{k_2} - \dfrac{1}{k_1}\right) = 5$ (b)

Từ (a) và (b) $\Rightarrow k_1 = -2;\ k_2 = -4$

$$d_1 = 20\left(1 + \frac{1}{2}\right) = 30\text{cm};$$

Suy ra: $d_2 = d_1 - a = 25$cm.

Chọn câu: D

2. Cho gương cầu lõm f = 20cm. Vật sáng nhỏ AB vuông góc trục chính cho ảnh thật A_1B_1. Dịch chuyển vật lại gần gương thêm một khoảng a = 20cm thì thấy ảnh ở vị trí mới A_2B_2 cách vị trí cũ A_1B_1 một khoảng b = 10cm. Vị trí vật lúc đầu cách gương là:

A. $d_1 = 60$cm B. $d_1 = 50$cm C. $d_1 = 12$cm D. $d_1 = -60$cm

Giải

Gọi khoảng cách từ O đến vật trường hợp 1 là d_1

Gọi khoảng cách từ O đến ảnh trường hợp 1 là d'_1

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$$

Vị trí thứ hai của vật: $d_2 = d_1 - a$

Vị trí thứ hai của ảnh: $d'_2 = d'_1 + b$

Mặt khác: $d'_2 = \dfrac{d_2 f}{d_2 - f}$

Suy ra: $\dfrac{d_1 f}{d_1 - f} + b = \dfrac{(d_1 - a)f}{d_1 - a - f}$

Suy ra: $d_1^2 - 60d_1 = 0$

Giải phương trình có $d_1 = 0$ (loại) $d_1 = 60cm$

Chọn câu A

3. Cho gương cầu lõm f = 20cm. Vật sáng nhỏ AB vuông góc trục chính cho ảnh thật A_1B_1. Dịch chuyển vật lại gần gương thêm một khoảng a = 20cm thì thấy ảnh ở vị trí mới A_2B_2 cách vị trí cũ A_1B_1 một khoảng b = 10cm. Vị trí của vật sau khi dịch chuyển là:

A. $d_2 = 20cm$ B. $d_2 = 40cm$ C. $d_2 = 10cm$ D. $d_2 = -40cm$

Giải

Gọi khoảng cách từ O đến vật trường hợp 1 là d_1

Gọi khoảng cách từ O đến ảnh trường hợp 1 là d'_1

$$d'_1 = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \quad (1)$$

Vị trí thứ hai của vật: $d_2 = d_1 - a$ (2)

Vị trí thứ hai của ảnh: $d'_2 = d'_1 + b$ (3)

Mặt khác: $d'_2 = \dfrac{d_2 f}{d_2 - f}$

Thế (1), (2) và (3): $\dfrac{d_1 f}{d_1 - f} + b = \dfrac{(d_1 - a)f}{d_1 - a - f}$

Thay số $\dfrac{20d_1}{d_1 - 20} + 10 = \dfrac{(d_1 - 20).20}{d_1 - 20 - 20}$

Suy ra: $d_1^2 - 60d_1 = 0$

Giải phương trình có $d_1 = 0$ (loại) $d_1 = 60cm$

Suy ra $d_2 = 60 - 20 = 40cm$

Chọn câu B

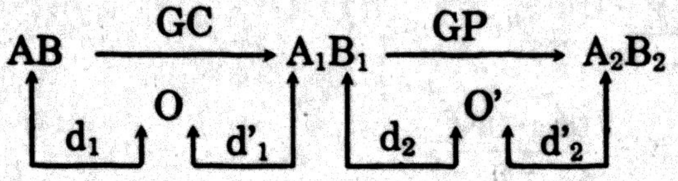
Loại 6. GƯƠNG CẦU GHÉP GƯƠNG PHẲNG – GƯƠNG CẦU GHÉP GƯƠNG CẦU

I. Phương pháp 1

GƯƠNG CẦU GHÉP GƯƠNG PHẲNG

* Phản xạ trên gương cầu trước:

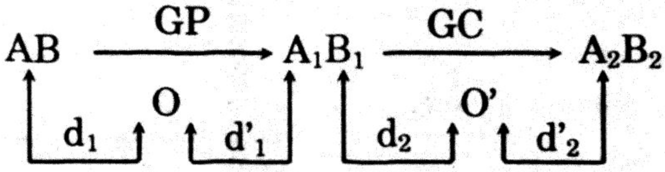
Sơ đồ tạo ảnh:



Độ phóng đại: $k = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} \cdot \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \left(\frac{d'_1}{d_1}\right) \cdot \left(\frac{d'_2}{d_2}\right)$

* Phản xạ trên gương phẳng trước:

Sơ đồ tạo ảnh:



Độ phóng đại: $k = \left(\frac{d'_1}{d_1}\right) \cdot \left(\frac{d'_2}{d_2}\right)$

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một gương cầu lõm (M_1) có tiêu cự 50cm. Đối diện (M_1) và thẳng góc với trục chính, đặt gương phẳng (M_2) cách (M_1) 325cm. Vật AB = 2cm thẳng góc với trục chính được đặt trong khoảng trong hai gương và cách (M_1) 55cm, tia sáng tới gương phẳng trước. Vị trí của ảnh sau hai lần phản xạ liên tiếp trên hai gương theo thứ tự và cách gương cầu M_1 là:

A. $d'_2 = 54,4$cm | B. $d'_2 = 54,6$cm

C. $d'_2 = 5,44$cm | D. $d'_2 = 45,6$ cm

Giải

Sơ đồ tạo ảnh:

Đối với gương phẳng: $d_1 = a - 55 = 325 - 55 = 270$cm

$d'_1 = -d_1 = (-270\text{cm})$

Đối với gương cầu: $d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f}$

Với $d_2 = a - d_1 = 325 + 270 = 595$cm

Suy ra $d'_2 = \frac{595.50}{595 - 50} \approx 54,6$cm

Chọn câu B

2. Một gương cầu lõm (M_1) có tiêu cự 50cm. Đối diện (M_1) và thẳng góc với trục chính, đặt gương phẳng (M_2) cách (M_1) 325cm. Vật AB = 2cm thẳng góc với trục chính được đặt trong khoảng trong hai gương và cách (M_1) 55cm, tia sáng tới gương cầu trước. Vị trí của ảnh sau hai lần phản xạ liên tiếp trên hai gương và cách gương phẳng là:

A. $d'_2 = 225$cm | B. $d'_2 = 252$cm

C. $d'_2 = 25$cm | D. $d'_2 = -225$ cm

Giải

Sơ đồ tạo ảnh: $AB \xrightarrow[d_1 \quad O \quad d'_1]{G} A_1B_1 \xrightarrow[d_2 \quad O' \quad d'_2]{GP} A_2B_2$

Ta có:

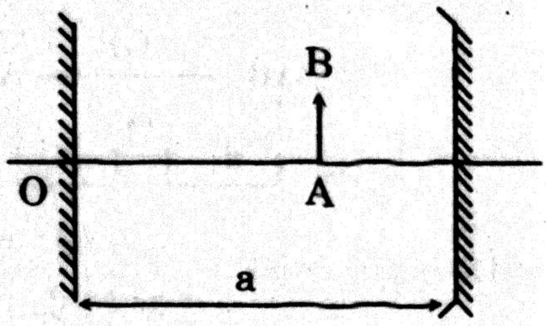
$$d'_1 = \frac{d_1f}{d_1 - f} = \frac{55.50}{55 - 50} = 550cm$$

Đối với gương phẳng:

$d_2 = a - d_1 = 325 - 550 = -225cm$

$d' = -d_2 = 225cm$

Chọn câu A



III. Phương pháp 2

GƯƠNG CẦU GHÉP GƯƠNG CẦU

Sơ đồ tạo ảnh: (phản xạ trên $G_1 - G_2$)

$$AB \xrightarrow[d_1 \quad O_1 \quad d'_1]{G_1} A_1B_1 \xrightarrow[d_2 \quad O_2 \quad d'_2]{G_2} A_2B_2$$

- Vị trí A_1B_1 so G_1: $d'_1 = \overline{O_1A_1} = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$
- Vị trí A_1B_1 so G_2: $d_2 = \overline{O_2A_1} = a - d'_1$
- Vị trí A_2B_2 so G_2: $d'_2 = \overline{O_2A_2} = \dfrac{d_2f_2}{d_2 - f_2}$

$$= \frac{[d_1(a - f_1) - af_1]f_2}{d_1(a - f_1 - f_2) - af_1 + f_1f_2}$$

- Độ phóng đại: $k = \dfrac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = k_2.k_1 = \dfrac{d'_2}{d_2}.\dfrac{d'_1}{d_1}$

$$\Rightarrow k = \frac{f_1f_2}{d_1(a - f_1 - f_2) - af_1 + f_1f_2}$$

IV. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một vật nhỏ đặt trước gương cầu lõm cho ảnh lớn gấp 8 lần vật trên một màn M. Cho vật tiến 1cm tại gần gương và dịch chuyển màn để ảnh trở lại rõ nét thì thu được ảnh lớn gấp 10 lần vật. Tiêu cự của gương là:

   A. 45cm B. 40cm C. – 40cm D. –45 cm

Giải

Theo đề: $k = \dfrac{-d'_1}{d_1} = -8$ (vật, ảnh cùng tính chất, ngược chiều)

Do đó: $d'_1 = 8d_1$.

Ta có: $d_2 = d_1 - 1$ và $d'_2 = 10d_2$.

$$d'_2 = 10(d_1 - 1)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2}$$

Với $d'_1 = 8d_1$ và $d_2 = d_1 - 1$; $d'_2 = 10(d_1 - 1)$

Ta có: $\dfrac{1}{d_1} + \dfrac{1}{8d_1} = \dfrac{1}{d_1 - 1} + \dfrac{1}{10(d_1 - 1)}$

Suy ra: $\dfrac{9}{9d_1} = \dfrac{11}{10(d_1 - 1)}$

$\Rightarrow 90d_1 - 90 = 88d_1$

$\Rightarrow d_1 = 45cm$ và $d'_1 = 360cm$

Suy ra $f = \dfrac{d'_1.d_1}{d'_1 + d_1} = \dfrac{360.45}{360 + 45} = 40cm$

Chọn câu B

2. Một gương cầu lõm M_1 có bán kính cong $R_1 = 60cm$. Một vật phẳng nhỏ AB cao 2cm đặt trên trục chính, vuông góc với trục, cách gương 0,9m. Vị trí và độ lớn của ảnh A'B' của vật cho bởi gương là:

A. d' = 45cm; A'B' = 1cm　　　　B. d' = 44cm; A'B' = 2cm;

C. d' = 60cm; A'B' = $\dfrac{2}{3}$cm　　　　D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Theo đề bài: $f_1 = \dfrac{R_1}{2} = \dfrac{60}{2} = 30cm$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$\Rightarrow d' = \dfrac{d.f}{d - f} = \dfrac{90.30}{90 - 30} = 45cm$

Ảnh A'B' là ảnh thật và cách gương M_1 là 45cm.

Ta có: $k_1 = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'_1}{d_1} = -\dfrac{45}{90} = -\dfrac{1}{2}$

$\Rightarrow A'B' = |k_1| AB = 1cm$.

Vậy ảnh A'B' và vật AB ngược chiều, ảnh A'B' có độ lớn A'B' = 1cm.

Chọn câu A

3. Đặt một vật AB có dạng một đoạn thẳng ngắn vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi, trước gương cách gương 50cm. Gương có bán kính 1m. Độ phóng đại của ảnh là:

A. $k = -\dfrac{1}{2}$ B. $k = -2$ C. $k = \dfrac{1}{2}$ D. $k = 2$

Giải

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$; $f = \dfrac{R}{2} = \dfrac{-100cm}{2} = -50cm$

Suy ra: $d' = \dfrac{df}{d-f}$ với d = 50cm vật thật.

Do đó: $d' = \dfrac{50(-50)}{50+50} = -25cm$

Ta có: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{-25}{50} = +\dfrac{1}{2}$

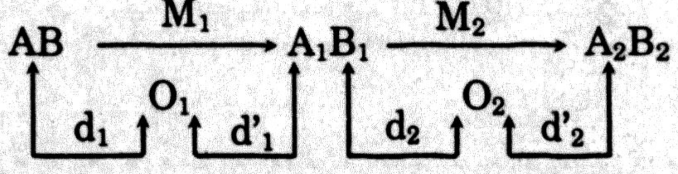
Chọn câu C

4. Một gương cầu lõm M_1 có bán kính cong $R_1 = 60cm$. Một vật phẳng nhỏ AB cao 2cm đặt trên trục chính, vuông góc với trục, cách gương 0,9m. Một gương cầu lồi M_2 nhỏ hơn M_1 nhiều, đặt trước M_1 cách M_1 36cm, sao cho trục chính của hai gương trùng nhau và mặt phản xạ của chúng hướng vào nhau. Các tia sáng từ vật phản xạ trên M_1 và sau đó trên M_2 và tạo một ảnh A"B" của vật. Biết ảnh A"B" này là ảnh thật và đứng trên M_1. Bán kính cong của gương M_2 là:

A. –12cm B. 24cm C. –24cm D. 12cm

Giải

Sơ đồ tạo ảnh:



Ta đã có: $d'_1 = 45cm$.

Xét gương M_2: $d_2 = a - d'_1 = 36 - 45 = -9cm$

$d'_2 = 36cm$ (ảnh thật ở đúng trên M_1 nên $d'_2 = a$)

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{d'_2} + \frac{1}{d_2}$$

$$\Rightarrow f_2 = \frac{d_2.d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{(-9)(36)}{(-9)+(36)} = -12cm.$$

Vậy bán kính cong $R_2 = 2|f_2| = 24cm$.

Chọn câu B

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÓ HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Một gương cầu lõm được đặt trên mặt bàn nằm ngang, quay bề lõm lên trên sao cho trục chính của nó hướng thẳng đứng. Ký hiệu O là đỉnh gương, C là tâm gương. Một nguồn sáng điểm đặt ở tâm C cho ảnh thật trùng với chính nó. Nếu bây giờ đổ nước đầy gương thì ảnh sẽ:

   A. là ảnh thực nằm ở C.

   B. là ảnh thực nằm giữa C và O.

   C. là ảnh thực nằm giữa C và vô cùng.

   D. là ảnh ảo nằm giữa C và O.

Hướng dẫn giải

$$\frac{1}{f_h}=\frac{1}{f_G}+\frac{2}{f_K}=\frac{1}{2df}+\frac{1}{d'}$$

$$\frac{1}{d'}=\frac{1}{R}+2(n-1)\frac{1}{R}=\frac{1}{R}(2n-1)$$

$$\Rightarrow d'=\frac{R}{2n-1}=\frac{3R}{7}$$

Chú ý: Vẽ sơ lượt đường đi của tia sáng sẽ thu được kết quả nhanh hơn.

Chọn câu B. là ảnh thực nằm giữa C và O.

2. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm có bán kính 100cm và AB cách gương 40cm. Ảnh của AB qua gương là:

   A. Ảnh thật lớn gấp 5 lần vật. B. Ảnh ảo lớn gấp 5 lần vật.

   C. Ảnh ảo nhỏ hơn 5 lần vật. D. Ảnh thật nhỏ hơn vật 5 lần.

Hướng dẫn giải

$$d'=\frac{df}{d-f}=\frac{40.50}{40-50}=-200cm$$

$$k=-\frac{d'}{d}=\frac{200}{40}=5$$

Chọn câu B. Ảnh ảo lớn gấp 5 lần vật.

3. Một vật thật được đặt cách một gương cầu có tiêu cự 15 cm một khoảng là 30 cm. Tỉ số độ lớn giữa ảnh và vật.

   A. 2 B. > 2 C. 1,5 D. 1

Hướng dẫn giải

$$d'=\frac{df}{d-f}=\frac{30.15}{30-15}=30cm$$

$$|R|=\left|\frac{d'}{d}\right|=\frac{30}{30}=1$$

Nhận xét: $d = 2f \Rightarrow d' = d \Rightarrow |k| = 1$

Chọn câu D. 1

4. Một vật sáng mảnh, dài b nằm dọc theo trục chính của một gương cầu lõm, đầu gần gương cách gương đoạn bằng d (d > f), tiêu cự của gương bằng f. Kích thước của ảnh xấp xỉ bằng:

A. $b\left(\dfrac{d-f}{f}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $b\left(\dfrac{f}{d-f}\right)$ C. $b\left(\dfrac{d-f}{f}\right)$ D. $b\left(\dfrac{f}{d-f}\right)^2$

Hướng dẫn giải

Vị trí ảnh ứng với đầu gần gương: $d_1' = \dfrac{df}{d-f} > 0$

Vị trí ảnh ứng với đầu xa gương: $d_2' = \dfrac{(d+b)f}{d+b-f} > 0$

Chiều dài ảnh:

$$b' = d_1' - d_2' = \frac{df}{d-f} - \frac{(d+b)f}{d+b-f} = \frac{bf^2}{(d-f)^2 + b(d-f)}$$

Do b rất nhỏ so với d – f nên: $b' \approx \dfrac{bf^2}{(d-f)^2}$.

Chọn câu D. $b\left(\dfrac{f}{d-f}\right)^2$

D. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM RÈN LUYỆN

1. Một chùm tia sáng song song được chiếu đến ba gương kể sau: gương phẳng, gương cầu lồi, gương cầu lõm. Chùm tia phản xạ trên (các) gương nào là chùm tia song song?

A. Gương cầu lõm

B. Gương cầu lồi

C. Gương phẳng

D. Cả ba loại gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm.

2. Ảnh của một vật tạo bởi gương cầu lồi có những tính chất nào sau đây?

A. Ảnh ảo, cùng chiều lớn hơn vật.

B. Ảnh thật, nhỏ hơn vật.

C. Ảnh ảo, ngược chiều nhỏ hơn vật.

D. Ảnh ảo, cùng chiều vật, kích thước ảnh tuỳ vào vị trí đặt vật.

3. Khi soi gương thấy mặt của mình trong gương lớn hơn, ta có thể kết luận gương này là:

A. gương phẳng.

B. gương cầu lõm.

C. gương cầu lồi.

D. gương cầu lồi hay gương cầu lõm tùy khoảng cách từ mặt đến gương.

4. Tia sáng chiếu đến gương cầu lồi theo hướng đi qua tâm gương, sau khi phản xạ trên mặt gương sẽ cho tia phản xạ theo hướng nào?

A. Tiếp tục truyền thẳng.

B. Vuông góc với tia tới.

C. Đối xứng với tia tới qua pháp tuyến.

D. Bật ngược trở lại theo phương cũ và ngược hướng với tia tới.

5. Ảnh của một vật tạo bởi gương cầu lồi có những tính chất nào sau đây?

A. Ảnh thật, nhỏ hơn vật.

B. Ảnh ảo, cùng chiều lớn hơn vật.

C. Ảnh ảo, ngược chiều nhỏ hơn vật.

D. Ảnh ảo, cùng chiều vật, kích thước ảnh tuỳ vào vị trí đặt vật.

6. Gương cầu lồi được dùng để làm kính chiếu hậu của xe môtô vì:

A. dễ chế tạo.

B. cho ảnh lớn bằng vật.

C. cho ảnh ảo cùng chiều với vật.

D. cho vùng nhìn thấy lớn hơn của gương phẳng cùng kích thước.

7. Gương cầu lồi thường được ứng dụng:

A. tập trung năng lượng Mặt Trời.

B. làm chóa đèn pha xe ôtô, môtô, đèn pin.

C. đèn chiếu dùng để khám bệnh tai, mũi, họng.

D. làm gương đặt ở các đoạn đường gấp khúc.

8. Các vật nào sau đây có thể coi gần đúng là một gương cầu lồi?

A. Mặt ngoài của mắt con người.

B. Mặt ngoài của cái chai đựng nước.

C. Mặt dưới của một cái muỗng Inox.

D. Bề mặt của chiếc gương (loại thường dùng trong gia đình) có rìa ngoài hình tròn.

9. Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về sự phản xạ của ánh sáng khi gặp gương cầu lồi?

A. Một chùm tia sáng song song khi đến gặp gương cầu lồi bị phản xạ, chùm tia sáng phản xạ cũng là chùm song song.

B. Mọi tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi thì đều bị phản xạ, tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.

C. Một tia sáng đến gương cầu lồi theo phương vuông góc với mặt gương thì không bị phản xạ, vì lúc đó ta không nhìn thấy tia sáng phản xạ.

D. Một tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi sẽ bị phản xạ nhưng không tuân theo định luật phản xạ ánh sáng vì định luật phản xạ ánh sáng chỉ đúng cho trường hợp gương phẳng mà thôi.

10. Chọn phát biểu sai:

A. Vật thật qua gương cầu lồi cho ảnh ảo.

B. Khoảng cách từ vật đến gương cầu lồi không bằng khoảng cách từ ảnh của nó đến gương đó.

C. Vùng nhìn thấy của gương cầu lồi lớn hơn vùng nhìn thấy của gương phẳng có cùng kích thước.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi hứng được trên màn chắn.

11. Để quan sát ảnh của một vật tạo bởi gương cầu lồi thì mắt ta phải:

A. Nhìn vào gương sao cho chùm tia phản xạ chiếu vào mắt.

B. Nhìn vào gương.

C. Ở phía trước gương.

D. Nhìn vào vật.

12. Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào không sử dụng gương cầu lồi?

A. Dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

B. Làm gương để trang điểm cho các diễn viên.

C. Làm gương đặt ở các đoạn đường gấp khúc.

D. Làm gương chiếu hậu cho ôtô, xe máy.

13. Đặt hai vật giống nhau, vật thứ nhất đặt thẳng đứng trước gương phẳng, vật thứ hai đặt thẳng đứng trước gương cầu lồi. Quan sát hai ảnh ta nhận thấy:

A. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi lớn hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.

B. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi nhỏ hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.

C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi cao bằng ảnh tạo bởi gương phẳng.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi ngược chiều với ảnh tạo bởi gương phẳng.

14. Đặt một vật thẳng đứng trước gương phẳng, sau đó thay gương phẳng bằng một gương cầu lồi. Chọn phát biểu đúng:

A. Khoảng cách từ ảnh của vật đến gương cầu lồi nhỏ hơn khoảng cách từ ảnh của vật đến gương phẳng.

B. Ảnh tạo bởi hai gương trên đều hứng được trên màn nên nhìn thấy được.

C. Ảnh tạo bởi hai gương trên đều ngược chiều với vật.

D. Ảnh tạo bởi hai gương trên đều lớn bằng vật.

15. Khi dịch chuyển vật ra xa gương cầu lồi thì ảnh của nó sẽ dịch chuyển như thế nào?

A. Ảnh giữ ở vị trí không đổi.

B. Ảnh dịch chuyển lại gần gương cầu lồi.

C. Ảnh dịch chuyển ra xa gương cầu lồi.

D. Ảnh dịch chuyển lại gần và hứng được trên màn.

16. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Gương cầu lồi có hình dạng duy nhất là hình tròn.

B. Gương cầu lồi thường được dùng làm gương soi trong nhà.

C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi không hứng được trên màn chắn.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi là ảnh ảo nên không thấy được.

17. Gương cầu lõm thường được dùng trong trường hợp:

A. dùng làm gương soi trong nhà.

B. dùng làm kính chiếu hậu của xe ôtô.

C. dùng làm gương trong các tiệm hớt tóc.

D. dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

18. Một vật đặt gần sát gương cho ảnh ảo nhỏ hơn vật, gương đó là loại gương gì đã học?

A. Gương phẳng.

B. Gương cầu lồi.

C. Gương cầu lõm.

D. Có thể là gương cầu lồi hoặc gương cầu lõm.

19. Chọn câu trả lời chính xác nhất. Ảnh ảo của cùng một vật được tạo bởi gương cầu lõm và gương cầu lồi khác nhau:

A. ảnh tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn.

B. ảnh tạo bởi gương cầu lồi lớn hơn.

C. về kích thước.

D. về chiều.

20. Tìm cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống.

Gương cầu lồi có mặt phản xạ là mặt...

A. lồi. B. cong.

C. ngoài của một phần mặt cầu. D. trong của một phần mặt cầu.

21. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Nếu chùm tia phản xạ ở gương cầu lõm là chùm tia song song thì chùm tia tới gương cầu lõm phải là chùm tia hội tụ.

B. Chiếu một chùm tia tới song song lên một gương cầu lõm, ta thu được một chùm tia phản xạ phân kỳ.

C. Pha đèn pin là một gương tương tự gương cầu lõm.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn vật.

22. Chiếu một chùm sáng song song lên một gương cầu lõm thì chùm sáng phản xạ sẽ là:

A. chùm sáng phân kì.

B. chùm sáng song song.

C. chùm sáng gồm các tia giao nhau tại một điểm.

D. chùm sáng hội tụ, điểm hội tụ này ở trước gương.

23. Chọn phát biểu đúng trong những phát biểu sau. Một vật đặt gần gương cầu lõm sẽ cho:

A. ảnh thật nhỏ hơn vật.
B. ảnh ảo lớn hơn vật.

C. ảnh ảo nhỏ hơn vật.
D. ảnh thật lớn hơn vật.

24. Không dùng gương cầu lõm để quan sát những vật phía sau ôtô, xe máy vì:

A. Ảnh ảo tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn vật.

B. Gương cầu lõm hội tụ ánh sáng mặt trời chiếu vào người lái xe.

C. Vùng quan sát được trong gương cầu lõm nhỏ hơn so với gương cầu lồi.

D. Gương cầu lõm chỉ tạo ra ảnh ảo đối với những vật ở gần gương.

25. Gương cầu lõm là gương cầu có mặt phản xạ như thế nào? Chọn phương án trả lời đúng trong các phương án sau:

A. Mặt phản xạ là một mặt lõm.

B. Mặt phản xạ là một mặt cong.

C. Mặt phản xạ là một phần phía trong của mặt cầu.

D. Mặt phản xạ là một phần phía ngoài của mặt cầu.

26. Điều nào sau đây là sai khi nói về ảnh của một vật qua gương cầu lõm?

A. Ảnh nhìn thấy trong gương là ảnh ảo.

B. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

C. Ảnh nhìn thấy trong gương luôn lớn hơn vật.

D. Ảnh nhìn thấy trong gương không thể hứng được trên màn.

27. Đặt một vật trước một gương thấy ảnh của vật trong gương có kích thước lớn hơn vật. Hỏi gương đó là loại gương nào? Chọn phương án trả lời thích hợp trong các phương án sau:

A. Gương phẳng.

B. Gương cầu lõm.

C. Gương cầu lồi.

D. Có thể là gương cầu lồi hoặc gương cầu lõm.

28. Tính chất nào trong các tính chất sau không phải là tính chất của ảnh tạo bởi gương cầu lõm:

A. Ảnh và gương bằng nhau. B. Bằng vật.

C. Lớn hơn vật. D. Nhỏ hơn vật.

29. Hai vật giống hệt nhau, một vật đặt trước gương phẳng, một vật đặt trước gương cầu lồi, thu được hai ảnh. Hai ảnh này có đặc điểm là:

A. cùng là ảnh ảo, đều có kích thước bằng vật.

B. cùng là ảnh ảo, có kích thước khác nhau.

C. cùng là ảnh ảo, có kích thước khác vật.

D. cùng là ảnh ảo, đều có kích thước nhỏ hơn vật.

30. Một nguồn sáng nhỏ đặt ở vị trí thích hợp trước gương G ta thu được chùm tia phản xạ song song. Kết luận:

A. G chỉ là gương phẳng. B. G chỉ là gương cầu lồi.

C. G chỉ là gương cầu lõm. D. G là một gương trụ.

31. Hai vật giống hệt nhau, một vật đặt gần trước gương cầu lồi, một vật đặt gần trước gương cầu lõm và cùng cách gương những khoảng như nhau tạo thành hai ảnh. Hai ảnh này có đặc điểm là:

A. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước lớn hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương đều bằng nhau.

B. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước nhỏ hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

C. Cùng là ảnh ảo, có kích thước khác vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

D. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước nhỏ hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương đều bằng nhau.

32. Chiếu chùm tia sáng hội tụ tới một gương G ta thu được chùm tia phản xạ song song. Chọn kết luận đúng:

A. G là gương cầu lõm. B. G là gương cầu lồi.

C. G là gương phẳng. D. G là gương có dạng bất kỳ.

33. Một ngọn nến X được đặt cách Y 20cm. Một người quan sát đặt mắt 45cm về phía mặt kia của Y và nhìn hướng về X, thấy một ảnh của X. Vật Y có thể là điều nào sau đây?

I. Một gương lồi có tiêu cự 10cm của loại thường dùng trong phòng thí nghiệm.

II. Một thấu kính lồi có tiêu cự 10cm.

III. Một gương lõm có tiêu cự 10cm.

IV. Một thấu kính lõm có tiêu cự 10cm.

A. Chỉ I, II và III. B. Chỉ II và III.

C. Chỉ I và III. D. Chỉ IV.

34. Một cây đèn cầy được đặt thẳng đứng trước một gương cầu lõm tiêu cự là 10 cm. Khoảng cách từ đèn đến gương là 30cm. Bán kính gương là:

A. 5(cm) B. 10(cm) C. 15(cm) D. 20(cm)

E. ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM RÈN LUYỆN

1. Đáp án: C. Gương phẳng
2. Đáp án: B. Ảnh thật, nhỏ hơn vật.
3. Đáp án: B. gương cầu lõm.
4. Đáp án: D. Bật ngược trở lại theo phương cũ và ngược hướng với tia tới.
5. Đáp án: D. Ảnh ảo, cùng chiều vật, kích thước ảnh tuỳ vào vị trí đặt vật.
6. Đáp án: D. cho vùng nhìn thấy lớn hơn của gương phẳng cùng kích thước.
7. Đáp án: D. làm gương đặt ở các đoạn đường gấp khúc.
8. Đáp án: C. Mặt dưới của một cái muỗng Inox.
9. Đáp án: B. Mọi tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi thì đều bị phản xạ, tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.
10. Đáp án: D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi hứng được trên màn chắn.
11. Đáp án: A. Nhìn vào gương sao cho chùm tia phản xạ chiếu vào mắt.
12. Đáp án: A. Dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.
13. Đáp án: B. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi nhỏ hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.
14. Đáp ản: A. Khoảng cách từ ảnh của vật đến gương cầu lồi nhỏ hơn khoảng cách từ ảnh của vật đến gương phẳng.
15. Đáp án: B. Ảnh dịch chuyển lại gần gương cầu lồi.
16. Đáp án: C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi không hứng được trên màn chắn..
17. Đáp án: D. dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.
18. Đáp án: B. Gương cầu lồi.
19. Đáp án: A. ảnh tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn.
20. Đáp án: C. ngoài của một phần mặt cầu.
21. Đáp án: C. Pha đèn pin là một gương tương tự gương cầu lõm.
22. Đáp án: D. chùm sáng hội tụ, điểm hội tụ này ở trước gương.

23. Đáp án: B. ảnh ảo lớn hơn vật.

24. Đáp án: C. Vùng quan sát được trong gương cầu lõm nhỏ hơn so với gương cầu lồi.

25. Đáp án: C. Mặt phản xạ là một phần trong của mặt cầu.

26. Đáp án: B. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

27. Đáp án: B. Gương cầu lõm.

28. Đáp án: A. Ảnh và gương bằng nhau.

29. Đáp án: A. cùng là ảnh ảo, đều có kích thước bằng vật.

30. Đáp án: C. G chỉ là gương cầu lõm.

31. Đáp án: C. Cùng là ảnh ảo, có kích thước khác vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

32. Đáp án: A. G là gương cầu lõm.

33. Đáp án: D. Chỉ IV.

34. Đáp án: D. 20(cm)

$$R = 2f = 2.10 = 20cm$$

PHẦN 2
SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

I. Định nghĩa khúc xạ ánh sáng

1. Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

2. Đối với một cặp môi trường cho trước tỉ số giữa sin*i* và sin*r* luôn không đổi.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \text{hằng số}$$

* n_{21}: là chiết suất tỉ đối của môi trường (2) đối với môi trường (1)
* Môi trường (1): môi trường chứa tia tới.
* Môi trường (2): môi trường chứa tia khúc xạ.

II. Sự phản xạ hoàn toàn

1. Ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn đến môi trường chiết quang kém.

2. Góc tới phải lớn hơn góc giới hạn: $i > i_{gh}$.

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

III. Chiết suất tuyệt đối

1. Định nghĩa:

Chiết suất tuyệt đối của một môi trường là chiết suất của nó đối với chân không.

Môi trường chân không có chiết suất tuyệt đối n = 1.

Môi trường không khí n = 1.

2. Hệ thức liên hệ giữa chiết suất tỉ đối và tuyệt đối:

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

Người ta chứng minh được: $n_{21} = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{v_1}{v_2}$

3. Biểu thức định luật khúc xạ dạng đối xứng:

Ta có:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

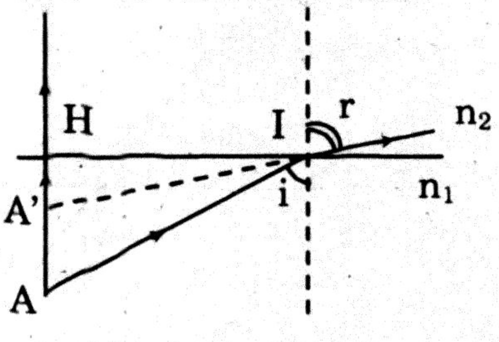
Hay:

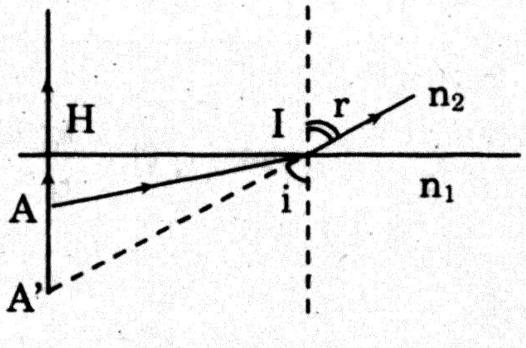
$$n_1\sin i = n_2\sin r$$

IV. Lưỡng chất phẳng

1. Định nghĩa:

Lưỡng chất phẳng là hệ thống hai môi trường trong suốt, đồng tính, chiết suất khác nhau ngăn cách một mặt phẳng.





2. Tính chất:

– Ảnh và vật (điểm): cùng nằm trên một pháp tuyến.

– Vật thật cho ảnh ảo – vật ảo cho ảnh thật.

3. Công thức:

* Tổng quát:

$$\left.\begin{array}{l} tgi = \dfrac{HI}{HA} \\ tgr = \dfrac{HI}{HA'} \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{HA'}{HA} = \frac{tgi}{tgr}$$

* Nếu góc i và r nhỏ:

$$\frac{HA'}{HA} = \frac{n_2}{n_1}$$

V. Bản mặt song song

1. Định nghĩa:

Bản mặt song song là một môi trường trong suốt và đồng tính giới hạn bởi hai mặt phẳng song song.

2. Tính chất:

– Tia ló song song với tia tới.

– Vật thật cho ảnh ảo – vật ảo cho ảnh thật.

– Ảnh và vật song song với nhau và có cùng độ lớn.

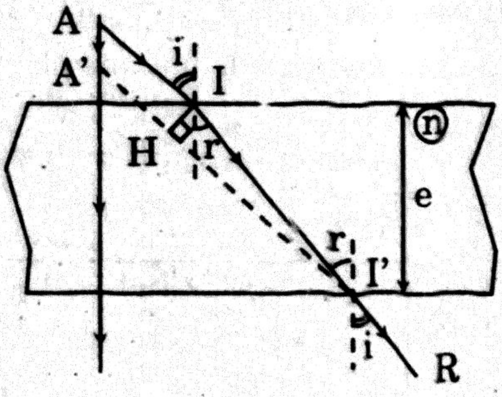
3. Đường đi của tia sáng qua bản mặt song song:

a. Độ dời ngang của tia sáng:

$$IH = e.\frac{\sin(i - r)}{\cos r}$$

Trường hợp: i và r nhỏ

$$IH = e.i(1 - \frac{1}{n})$$



b. Độ dời ảnh:

$$AA' = e(1 - \frac{tgr}{tgi})$$

Trong điều kiện ảnh rõ: (i và r nhỏ)

$$AA' = e.(1 - \frac{1}{n})$$

VI. LĂNG KÍNH

1. Định nghĩa:

Lăng kính là một loại môi trường trong suốt và đồng tính giới hạn bởi hai mặt phẳng song song.

2. Đường đi của tia sáng qua lăng kính:

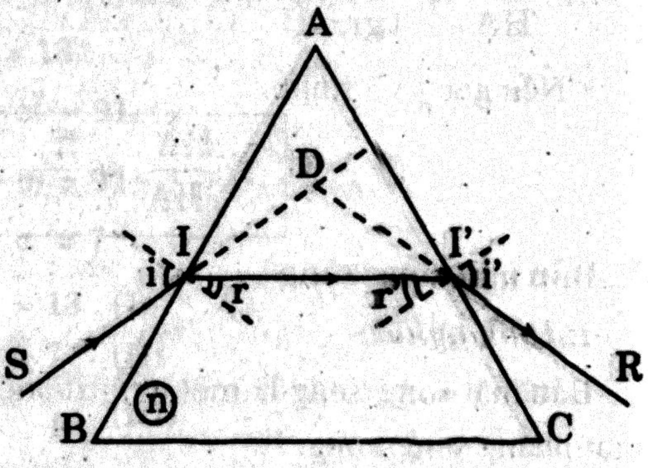
– Chiếu tia sáng đơn sắc SI đến mặt AB, sau khi khúc xạ theo tia II' vào lăng kính.

– Tia sáng ló ra ngoài theo tia I'R bị lệch về phía đáy của lăng kính.

– Góc D: hợp bởi tia tới SI và tia ló I'R gọi là góc lệch của tia sáng.

3. Tính chất:

a. Công thức:



* Tại I: sini = nsinr

* Tại I': sini' = nsinr'

* Góc chiết quang: A = r + r'

* Góc lệch D: D = i + i' – A

Khi tia tới i và góc chiết quang A nhỏ:

* i = nr

* i' = nr'

* A = r + r'

* D = (n – 1)A

b. Góc lệch cực tiểu D_m:

Khi có góc lệch cực tiểu, tia tới và tia ló đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác của góc A.

$$i = i_m$$

$$r = r' = \frac{A}{2}$$

$$D_m = 2i_m - A$$

$$\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n\sin\left(\frac{A}{2}\right)$$

c. Điều kiện để có tia ló:

* $A \le 2i_{gh}$ với $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$

* $i \ge i_0$ với $\sin i_0 = n\sin(\alpha - i_{gh})$

B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Loại 1. TÌM GÓC TỚI VÀ GÓC KHÚC XẠ

I. Phương pháp

Áp dụng định luật khúc xạ: $n_1\sin i = n_2\sin r$

Góc tới i trong môi trường chiết suất n_1

Gọi khúc xạ r trong môi trường chiết suất n_2

Chú ý: chiết suất trong môi trường chân không hoặc môi trường không khí: n = 1

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Chiếu một tia sáng từ nước ra ngoài không khí. Biết góc tới bằng 30^0. Chiết suất của nước là 4/3. Thì góc khúc xạ là:

A. $r \approx 41^0 50'$ B. $r \approx 45^0$ C. $r \approx 4^0 50'$ D. $r = 43^0$

Giải

Môi trường 1: nước $n_1 = n = \frac{4}{3}$

Môi trường 2: không khí $n_2 = 1$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{n}$$

Suy ra: $\sin r = n\sin i$ (1)

$i = 30^0$, $n = \frac{4}{3}$

Từ (1): $\sin r = \frac{4}{3}\sin 30^0 = \frac{4}{3}.\frac{1}{2} = 0,666$

Suy ra: $r = 41^0 50'$

Chọn câu A

2. Tia sáng đi từ nước có chiết suất $n_1 = \frac{4}{3}$ sang thủy tinh có chiết suất $n_2 = \frac{3}{2}$.

Biết góc tới 30^0. Góc khúc xạ là:

A. $26^0 30'$ B. $25^0 30'$ C. 26^0 D. 25^0

Giải

Gọi nước là môi trường (1) có chiết suất n_1, thủy tinh là môi trường (2) có chiết suất n_2.

Áp dụng định luật khúc xạ:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{9}{8}$$

Suy ra $\sin r = \frac{8}{9}\sin i = \frac{8}{9}\sin 30^0 = \frac{8}{9}.\frac{1}{2} = \frac{4}{9}$

$\sin r = 0,444$ suy ra $r \approx 26^0 30'$

Chọn câu A

3. Tia sáng truyền trong không khí tới gặp mặt thoáng của chất lỏng có chiết suất $n = 1,732 = \sqrt{3}$. Ta được 2 tia phản xạ và khúc xạ vuông góc nhau. Góc tới là:

A. 60^0 B. 30^0 C. 45^0 D.25^0

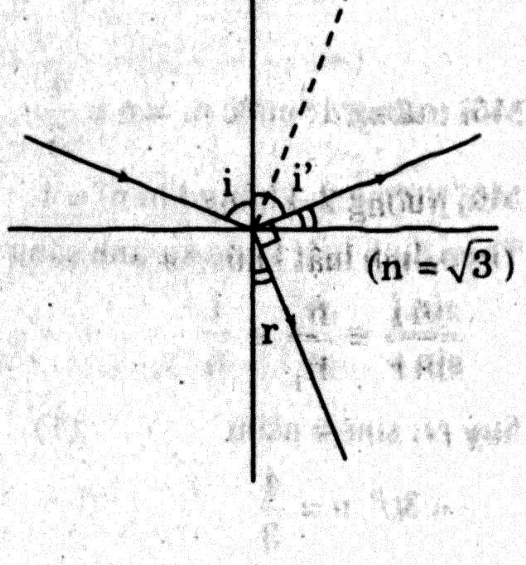
Giải

Theo định luật phản xạ ánh sáng i' = i (hình vẽ) và tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ:

Suy ra: $i' + i = 90^0$ vì $(i' = i)$

$r = 90^0 - i$

$\sin r = \sin(90^0 - i) = \cos i$ (1)



Định luật khúc xạ ánh sáng:

$n\sin r = \sin i$ (2)

Chia (2) cho (1)

$$\frac{\sin i}{\cos i} = \frac{n\sin r}{\sin r} = n \Rightarrow \tg i = n = \sqrt{3}$$

Suy ra $i = 60^0$

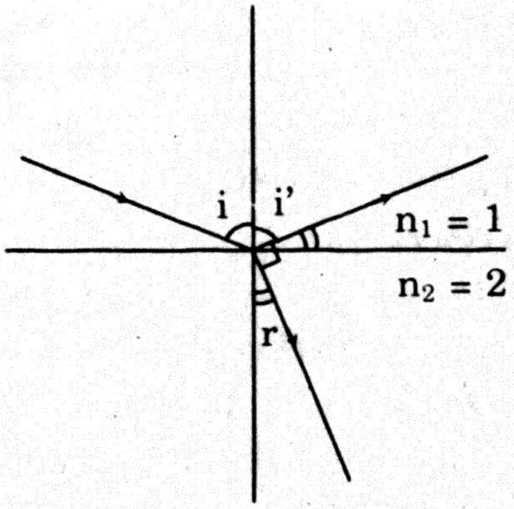
Chọn câu A

4. Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất n. Công thức tính góc tới trong trường hợp tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ là:

A. tgn = i B. tgi = n

C. $tgi = \frac{1}{n}$ D. Biểu thức khác A, B, C.

Giải



Theo đề: $i' + r = 90^0$

Định luật phản xạ: $i' = i$.

Do đó: $i + r = 90^0$

Định luật khúc xạ:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n}{1} = n \ (1)$$

Mà $r = 90^0 - i$

Nên $\sin r = \sin(90^0 - i) = \cos i$

Thế vào (1): $\frac{\sin i}{\cos i} = n$

Do đó tgi = n

Chọn câu B

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Một tia sáng chiếu vào một bể đầy nước dưới một góc không đổi nào đó. Nước có chiết suất 1,33; góc khúc xạ là 20^0. Cho đường vào nước đến khi nhận được góc khúc xạ 25^0 mà góc tới không đổi. Hãy tính chiết suất của dung dịch nước đường.

A. 1,45 B. 1,57 C. 1,12 D. 0,39

Hướng dẫn giải

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n_1\sin r_1$ và $n_{kk}\sin i = n_2\sin r_2$

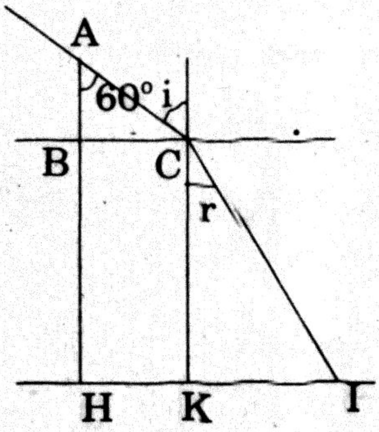
$\Rightarrow n_1\sin r_1 = n_2\sin r_2 \Rightarrow 1,33.\sin 30^0 = n_2\sin 15^0 \Rightarrow n_2 = 1,57$

Chọn câu B. 1,57

2. Một cái sào cao được cắm thẳng đứng vào một bể nước. Đỉnh sào cao so với đáy là 3m và so với mặt nước là 1m. Nếu các tia sáng của Mặt trời chiếu nghiêng so với phương ngang một góc 30^0 thì bóng của sào trên đáy bể dài xấp xỉ bao nhiêu? Cho biết chiết suất của nước bằng $\frac{4}{3}$.

A. 1,73m B. 2,73m C. 3,00m D. 3,44m

Hướng dẫn giải



Tính chiều dài HI của bóng cây gậy in trên đáy hồ.

$BC = AB.tgi$

$BC = 1.1,73 \approx 1,73m$

$$\sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{0,866.3}{4} = 0,65$$

$\Rightarrow r \approx 40,5^o$

$KI = CK.tgr \Rightarrow \quad KI = (AH - AB)\ tgr$

$\Rightarrow KI = (3 - 1)(0,854) \approx 1,708\ m$

$\Rightarrow HI = HK + KI = BC + KI = 1,73 + 1,708 = 3,44m$

Chọn câu D. 3,44m

3. Chiếu một tia sáng từ không khí vào khối thủy tinh chiết suất 1,52. Hãy tính góc tới, biết góc khúc xạ là 25°.

A. 40° B. 16° C. 50° D. 84°

Hướng dẫn giải

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n\sin r$

$\Rightarrow 1\sin i = 1,52.\sin 25 = 0,642 \Rightarrow i = 40^0$

Chọn câu A.

4. Một điểm sáng S nằm trên trục chính của một gương cầu lõm G. Ảnh của S tạo bởi gương G trùng với S. Bây giờ đặt một bản thủy tinh mỏng hình chữ nhật, có độ dày e, chiết suất n giữa gương G và điểm sáng S. Để cho ảnh của S lại trùng với S thì phải dịch gương:

A. về phía S đoạn $(n - 1)e$. B. về phía S đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

C. ra xa S đoạn $(n - 1)e$. D. ra xa S đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

Hướng dẫn giải

$$d = d' \Rightarrow d = \frac{df}{d - f} \Rightarrow d^2 = 2df \Rightarrow d = 2f\ (d \neq 0)$$

Độ dời qua bản hai mặt song song: $SS' = (1 - \frac{1}{n})e = \frac{e}{n}(n - 1)$

Để $S'' \equiv S' \Rightarrow S'O = 2f \Rightarrow S''S''' = (1 - \frac{1}{n})e \Rightarrow S''' \equiv S$

Chọn câu D. ra xa S đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

5. Tính góc khúc xạ lớn nhất khi ánh truyền từ không khí qua mặt phân cách giữa không khí và thủy tinh, biết chiết suất thủy tinh là 1,5.

A. 56,3°   B. 48,2°   C. 33,70°   D. 41,8°

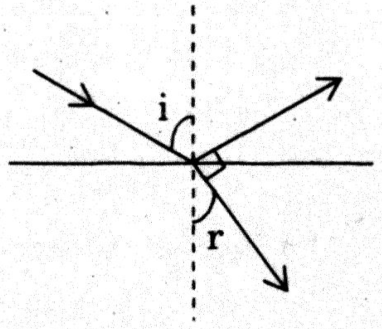
Hướng dẫn giải

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n_{tt}\sin r$

$\Rightarrow 1\sin 90^0 = 1,5\sin r \Rightarrow \sin r = 0,667 \Rightarrow r = 41,8^o$

Chọn câu D. 41,8°

6. Một tia sáng chiếu tới bề mặt ngăn cách giữa hai môi trường dưới góc tới i sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ như hình vẽ. Kí hiệu n_1 và n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia tới và tia khúc xạ, khi đó:



A. $\sin i = \dfrac{n_2}{\sqrt{n_1^2 + n_2^2}}$ B. $\sin i = n_1.n_2$

C. $tg i = \dfrac{n_2}{n_1}$ D. $\sin i = \dfrac{1}{\cos r}$

Hướng dẫn giải

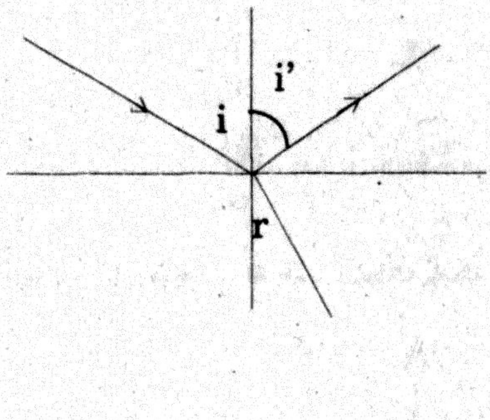
Gọi i; i'; r lần lượt là góc tới , góc phản xạ, góc khúc xạ tương ứng.

Theo định luật phản xạ ánh sáng: i = i'

Theo đầu bài:

$i' + r = 90^o$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:



$n_1.\sin i = n_2\sin r$

$\Rightarrow n_1.\sin i = n_2\sin(90 - i)$

$n_1.\sin i = n_2\cos i \Rightarrow tg i = \dfrac{n_2}{n_1}$

Chọn câu C. $tg i = \dfrac{n_2}{n_1}$

7. Vận tốc ánh sáng trong một chất lỏng trong suốt bằng 3/4 vận tốc ánh sáng trong không khí. Chiết suất của chất đó là:

A. 75   B. 1,4   C. 2   D. 1,33

Hướng dẫn giải

$$n = \frac{c}{v} = \frac{c}{3c/4} = 1,33$$

Chọn câu D. 1,33

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Chọn phát biểu đúng khi nói về chiết suất tuyệt đối của các môi trường:

A. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn lớn hơn 1.

B. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn nhỏ hơn 1.

C. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn bằng 1.

D. Tùy từng môi trường.

2. Một tia sáng chiếu xiên từ nước sang thủy tinh. Góc tới trong nước là i_1, góc khúc xạ trong thủy tinh là i_2, chiết suất của nước là n_1, chiết suất của thủy tinh là n_2. Đẳng thức nào sau đây đúng?

A. $n_1 \sin i_1 = \sin i_2$ B. $n_1 \sin i_2 = \sin i_1$

C. $n_2 \sin i_1 = n_1 \sin i_2$ D. $n_2 \sin i_2 = n_1 \sin i_1$

3. Chọn câu sai khi đề cập đến định luật khúc xạ ánh sáng:

A. Góc tới luôn lớn hơn góc khúc xạ.

B. Tia khúc xạ ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

C. Tia khúc xạ và tia tới cùng thuộc 1 mặt phẳng.

D. góc tới và góc khúc xạ phụ thuộc bản chất của 2 môi trường truyền tia sáng.

4. Chọn công thức đúng:

A. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$ B. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

C. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n_{21}}$ D. Tất cả đều sai.

5. Công thức nào sau đây là đúng:

A. $n = \frac{v}{c}$ B. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$

C. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2}$ D. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$

6. Một tia sáng đơn sắc chiếu lên bề mặt của một gương phẳng bằng thủy tinh. Chiết suất thủy tinh là 1,5. Góc tới là 60^0 góc phản xạ của tia là:

A. 30^0 B. 60^0 C. 35^0 D. 65^0

7. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém thì:

A. Chỉ có tia khúc xạ khi $i > i_{qh}$.

B. Chỉ có tia khúc xạ khi $i < i_{qh}$.

C. Luôn luôn có tia khúc xạ khi $r > i$.

D. Luôn luôn có tia khúc xạ khi $r < i$.

8. Một người trên Trái Đất có thể nhìn thấy Mặt Trời kể cả khi nó ở phía dưới đường chân trời chủ yếu là do không khí

A. tán xạ ánh sáng | B. phản xạ ánh sáng

C. hấp thụ ánh sáng | D. khúc xạ ánh sáng

9. Khi một chùm ánh sáng đi từ một môi trường kém chiết quang đến một môi trường chiết quang hơn như thủy tinh va có góc tới bằng không thuộc tính nào sau đây của chùm ánh sáng không thay đổi.

I. Biên độ. II. Tốc độ. III. Bước sóng. IV. Hướng.

A. Chỉ I, II và III. | B. Chỉ II và IV.

C. Chỉ I và III. | D. Chỉ IV.

Thêm 7 thêm lí thuyết

V. Đáp án trắc nghiệm

1. Đáp án: A. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn lớn hơn 1.

2. Đáp án: D. $n_2 \sin i_2 = n_1 \sin i_1$

3. Đáp án: A. Góc tới luôn lớn hơn góc khúc xạ.

4. Đáp án: B. $\dfrac{\sin i}{\sin r} = \dfrac{n_2}{n_1}$

5. Đáp án: D. $n_{21} = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{v_1}{v_2}$

6. Đáp án: B. 60^0

7. Đáp án: B. α

Do tia ló song song với tia tới khi qua bản hai mặt song song, nên góc mở x của chùm tia ló sẽ là: α

8. Đáp án: D. khúc xạ ánh sáng

9. Đáp án: D. Chỉ IV.

Thêm 7 thêm lí thuyết

Loại 2. TÌM GIÁ TRỊ CỦA GÓC TỚI ĐỂ CÓ HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

I. Phương pháp

Ánh sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém ($n_1 > n_2$)

Góc tới lớn hơn góc giới hạn: i_{gh}

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

Chú ý: $i > i_{gh}$: có phản xạ toàn phần.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một cái cọc được cắm thẳng đứng trong một bể rộng, đáy nằm ngang, chứa đựng nước. Phần cọc nhô lên mặt nước dài 0,6m. Bóng của cái cọc trên mặt nước dài 0,8m; ở dưới đáy bể dài 1,7m. Cho biết AB = 0,6m; BI = 0,8m; CE = 1,7m, chiết suất của nước là 4/3. Chiều sâu của bể nước là:

A. 2,1m B. 12m C. 1,2m D. 21 m

Giải

Tia sáng mặt trời SAI nghiêng một góc tới i so với phương thẳng đứng.

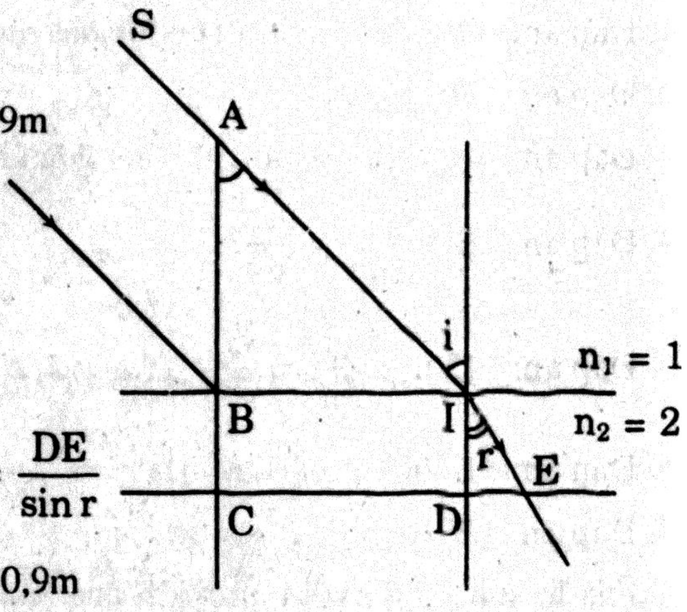
Với $AI^2 = AB^2 + BI^2$

Suy ra: $AI = \sqrt{AB^2 + BI^2} = 1m$

$$\sin i = \frac{BI}{AI} = \frac{0,8}{1} = 0,8$$

Tìm DE = CE – CD

= CE – BI = 1,7 – 0,8 = 0,9m



Ta có: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n$

Suy ra: $\sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{0,8}{\frac{4}{3}} = 0,6$

Mặt khác $\sin r = \frac{DE}{IE}$ Suy ra $IE = \frac{DE}{\sin r}$

Do đó: $IE = \frac{0,9}{0,6} = 1,5$ Với: DE = 0,9m

$ID^2 = IE^2 - DE^2$ suy ra $ID = \sqrt{IE^2 - DE^2}$

Vậy ID = 1,2m mà BC = ID = 1,2m là chiều sâu của bể nước.

Chọn câu C

2. Chiếu một tia sáng từ nước ra ngoài không khí. Biết góc tới bằng 60^0. Chiết suất của nước là 4/3. Thì góc khúc xạ là:

A. 60^0 B. 40^0

C. 45^0 D. Không có tia khúc xạ.

Giải

Môi trường 1: nước $n_1 = n = \dfrac{4}{3}$

Môi trường 2: không khí $n_2 = 1$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{n}$$

Suy ra: $\sin r = n\sin i$ (1)

Từ (1): $\sin r = \dfrac{3}{4}\sin 60^0 = \dfrac{4}{3}.\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 1,155 > 1 \Rightarrow r > 90^0$.

Vậy: Không có tia khúc xạ.

Chọn câu D

3. Một tia sáng từ môi trường (1) có chiết suất $n_1 = \dfrac{3}{2}$ đến mặt phân giới của môi trường (2) có chiết suất $n_2 = \dfrac{4}{3}$. Biết góc tới $i = 70^0$. Góc khúc xạ là:

A. $16^0 54'$ B. $61^0 45'$

C. $62^0 44'$ D. Giá trị khác A, B, C.

Giải

Môi trường tới $n_1 = \dfrac{3}{2} = 1,5$ chiết quang hơn môi trường khúc xạ $n_2 = 1,33$: có phản xạ toàn phần.

Nếu góc tới lớn hơn góc tới giới hạn: i_{gh}

Ta có: $\sin i_{gh} = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{8}{9} = 0,8889$

Suy ra: $i_{gh} \approx 62^0 44'$

Chọn câu C

4. Chiếu một tia sáng từ nước ra ngoài không khí. Biết góc tới bằng 45^0. Chiết suất của nước là 4/3. Thì góc khúc xạ là:

A. $72^0 30'$ B. $70^0 30'$

C. $71^0 30'$ D. Khác giá trị A, B, C.

Giải

Môi trường 1: nước $n_1 = n = \frac{4}{3}$

Môi trường 2: không khí $n_2 = 1$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{n}$$

Suy ra: $\sin r = n\sin i$ (1)

$$\sin r = \frac{3}{4}\sin 45^0 = \frac{4}{3}.\frac{\sqrt{2}}{2} = 0{,}9428$$

Suy ra: $r = 70^0 30'$

Chọn câu B

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Một tia sáng từ môi trường (1) có chiết suất $n_1 = \frac{3}{2}$ đến mặt phân giới của môi trường (2) có chiết suất $n_2 = \frac{4}{3}$. Biết góc tới $i = 30^0$. Góc khúc xạ là:

A. $r \approx 35^0$ B. $r \approx 34^0 14'$

C. $r \approx 36^0$ D. Giá trị khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{8}{9}$

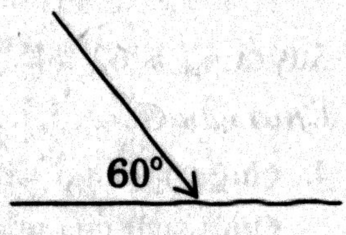
Suy ra: $\sin r = \dfrac{\sin i}{\frac{8}{9}} = \frac{9}{8}\sin 30^0 = \frac{9}{16} = 0{,}5625$

$\Rightarrow r = 34^0 14'$

Tia khúc xạ hợp với pháp tuyến 1 góc $r = 34^0 14'$

Chọn câu B

2. Một tia sáng hẹp đi từ môi trường trong suốt vào không khí. Tia sáng hợp với mặt phân giới một góc bằng 60° như hình. Khi đó tia khúc xạ và tia phản xạ vuông góc với nhau. Góc tới giới hạn của môi trường này có sin bằng:

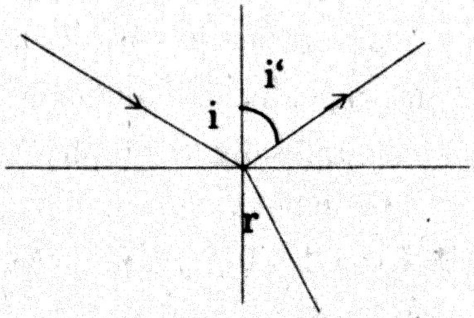


A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. 0,5 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Hướng dẫn giải

Gọi i; i'; r lần lượt là góc tới , góc phản xạ, góc khúc xạ tương ứng.

Theo định luật phản xạ ánh sáng: i = i'



Theo đầu bài:

$i' + r = 90^o$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:

$n_1.\sin i = n_2 \sin r$

$\Rightarrow n_1.\sin i = n_2\sin(90 - i)$

$\Rightarrow n_1.\sin i = n_2\cos i \Rightarrow \dfrac{n_2}{n_1} = \tan i = \tan 30^0 = 0{,}577$

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \tan 30^0 = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0{,}577$$

Chọn câu B. $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Chọn ý đúng khi nói đến lăng kính phản xạ toàn phần:

A. Là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác cân.

B. Là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông.

C. Là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân

D. Là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác đều.

2. Chọn câu đúng:

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng xảy ra khi một tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang một môi trường trong suốt khác.

B. Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng, tia tới và tia khúc xạ luôn có hướng khác nhau nếu góc tới lớn hơn 0^0.

C. Tia tới và tia khúc xạ luôn nằm trong 2 môi trường khác nhau.

D. Cả A, B ,C đều đúng.

3. Chọn câu đúng:

A. Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ lớn hơn góc tới.

B. Khi góc tới là 90^0 thì góc khúc xạ cũng bằng 90^0.

C. Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.

D. Khi tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang thì góc tới lớn hơn góc khúc xạ.

4. Nguyên nhân của hiện tượng ảo tượng trên sa mạc là gì?

A. Do ánh sáng từ vật phát ra bị phản xạ trên sa mạc trước khi truyền đến mắt người quan sát.

B. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền đi theo đường cong đến mắt người quan sát.

C. Do ánh sáng Mặt Trời truyền theo đường cong tới mắt người quan sát.

D. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền thẳng đến mắt người quan sát.

5. Chọn điều kiện đúng để có hiện tượng phản xạ toàn phần:

A. Xảy ra giữa 2 môi trường trong suốt.

B. Tia sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn.

C. Góc tới càng lớn thì hiện tượng phản xạ toàn phần càng rõ nét.

D. Tất cả đều sai.

6. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, điều kiện đầy đủ để xảy ra phản xạ toàn phần là:

A. $n_1 < n_2$ và $i < i_{gh}$ B. $n_1 > n_2$ và $i < i_{gh}$

C. $n_1 < n_2$ và $i > i_{gh}$ D. $n_1 > n_2$ và $i > i_{gh}$

7. Phản xạ toàn phần bên trong có thể xảy ra giữa hai môi trường trong suốt nếu chiết suất tỉ đối giữa môi trường tới so với môi trường khúc xạ:

A. lớn hơn

B. nhỏ hơn 1

C. bằng 1

D. đôi khi lớn hơn 1. Thay đổi tuỳ theo bước sóng của ánh sáng được sử dụng

8. Một trong những điều kiện đúng để có hiện tượng phản xạ toàn phần là:

A. $i = 90^0$ B. $i = 0^0$

C. i lớn hơn hoặc bằng i_{gh}. D. i nhỏ hơn hoặc bằng i_{gh}.

9. Một tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang hơn. Góc giới hạn phản xạ toàn phần là C. Độ lệch lớn nhất của tia tới và tia đi ra khỏi mặt phân cách giữa hai môi trường:

A. $\frac{\pi}{2} - C$ B. $\pi - 2C$

C. 2C D. $\pi - C$

10. Hai môi trường trong suốt A và B có mặt phân cách phẳng. Vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường A là $2,0.10^8$m/s còn trong môi trường B là $2,25.10^8$m/s. Góc giới hạn phản xạ toàn phần khi ánh sáng đi từ môi trường A đến môi trường B bằng.

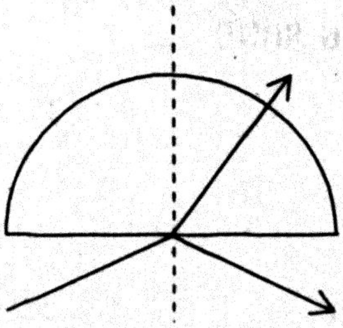
A. $62,7^o$ B. $27,3^0$ C. $53,1^0$ D. $41,6^0$

11. Công thức tính góc giới hạn i_{gh} phản xạ toàn phần:

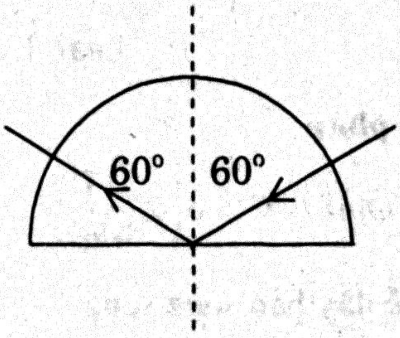
A. $i_{gh} = \frac{1}{n}$ B. $\sin i_{gh} = \frac{n_1}{n_2}$ C. $\sin i_{gh} = \frac{1}{n}$ D. $\sin i_{gh} = \frac{n_1}{n_2}$

Trong đó n_1, n_2 lần lượt là chiết suất của môi trường một và môi trường hai.

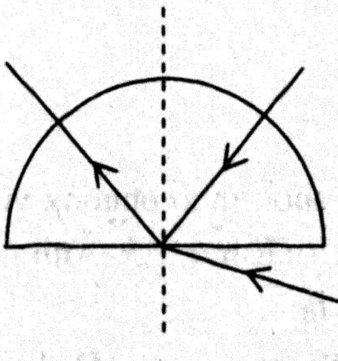
12. Chiết suất khối thủy tinh hình bán cầu là $\sqrt{2}$, tia sáng đi từ không khí vào thủy tinh, sau đó lại từ thủy tinh ra không khí. Trong các hình vẽ sau đây, hình vẽ chính xác là hình:



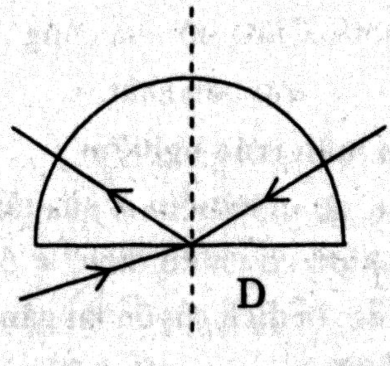
A



B



C



D

V. Đáp án trắc nghiệm

1. Đáp án: C. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân

2. Đáp án: D. Cả A, B ,C đều đúng.

3. Đáp án: C. Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.

4. Đáp án: B. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền đi theo đường cong đến mắt người quan sát.

5. Đáp án: D. Tất cả đều sai.

6. Đáp án: D. $n_1 > n_2$ và $i > i_{gh}$

7. Đáp án: A. lớn hơn

8. Đáp án: C. i lớn hơn hoặc bằng i_{gh}.

9. Đáp án: A. $\frac{\pi}{2} - C$

10. Đáp án: A. 62,7°

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{2,0.10^8}{2,25.10^8} = 0,888 \quad \Rightarrow \quad i_{gh} = 62,7^o$$

11. Đáp án: D. $\sin i_{gh} = \frac{n_1}{n_2}$

Trong đó n_1, n_2 lần lượt là chiết suất của môi trường một và môi trường hai.

12. Đáp án: B.

Loại 3. MẶT SONG SONG

I. Phương pháp

Độ dời ảnh: $AA' = e\left(1 - \frac{1}{n}\right)$

e: bề dày bản song song

n: chiết suất bản song song

Vật và ảnh: Cùng độ lớn, cùng chiều,

trái bản chất

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

Quan sát một điểm A qua tấm kính trong suốt, theo phương vuông góc với mặt kính có chiều dày l = 6mm và chiết suất n = 1,5. Ảnh của A là một ảnh ảo, bị dịch chuyển lại gần một khoảng là:

A. 0,02cm B. 0,2cm C. 0,5cm D. 1cm

Giải

Ta có: IH = l, IK = AA' = a

Tính IK: IK = IH – KH (1)

Xét ΔKHJ: $KH = \frac{JH}{tgi}$ (2)

Xét ΔIHJ: $IH = \frac{JH}{tgr}$

⇒ JH = IHtgr (3)

Thay (2), (3) vào (1)

$$a = IK = IH - IH\left(\frac{tgr}{tgi}\right) = IH\left(1 - \frac{tgr}{tgi}\right)$$

Do i, r nhỏ nên $\frac{tgr}{tgi} \approx \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{1}{n}$

Suy ra: $a = l\left(1 - \frac{1}{n}\right) = 6\left(1 - \frac{1}{1,5}\right) = 2mm = 0,2cm$

Chọn câu B

Loại 4. LĂNG KÍNH

I. Phương pháp

1. Tìm góc ló – góc lệch D

Cho góc i_1: Tìm i_2: góc ló

– Công thức: $\sin i_1 = n\sin r_1 \Rightarrow r_1$

$A = r_1 + r_2 \Rightarrow r_2$

– Tìm i_2: dựa vào $\sin i_2 = n\sin r_2$

– Không có phản xạ toàn phần: Tìm D?

$D = i_1 + i_2 - A$.

– Có phản xạ toàn phần: tùy trường hợp cụ thể đề toán.

2. Độ lệch cực tiểu D_m

Cho A: Tìm D_m: Tính r.

- Tính i $\Rightarrow D_m$
- $r = \frac{A}{2}$; $\sin i = n\sin r$
- $D_m = 2i - A$
- Cho D_m. Tìm n: $n = \frac{\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Người ta giữ chùm tia sáng tới cố định và quay lăng kính ngược chiều kim đồng hồ quanh cạnh của nó. Góc lệch bằng 30^0. Quay một góc là:

A. 45^0 B. 30^0 C. 50^0 D. 52^0

Giải

Ta có: $\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n\sin\left(\frac{A}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Suy ra: $D_m = 30^0$

Vậy D_m ứng với $D = 30^0$

Suy ra $i_1 = \dfrac{D_m + A}{2} = 45^0$

Góc tới lúc đầu $i_1 = 90^0$ bây giờ là $i_1 = 45^0$. Vậy phải quay lăng kính một góc 45^0.

Chọn câu A

2. Người ta giữ chùm tia sáng tới cố định và quay lăng kính ngược chiều kim đồng hồ quanh cạnh của nó. Bắt đầu có phản xạ toàn phần trên mặt AC. Lăng kính quay một góc là:

A. $66^0 33'$ B. $63^0 36'$ C. $36^0 33'$ D. 52^0

Giải

Ta có $r_2 = i_{gh}$ mà $\sin i_{gh} = \dfrac{1}{n} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

Suy ra $i_{gh} = 45^0$

Mặt khác $A = r_1 + r_2$

$\Rightarrow r_1 = A - r_2 = 60^0 - 45^0 = 15^0$

Suy ra $\sin i_1 = n\sin r_1 = \sqrt{2}\sin 15^0$

Do đó $i_1 = 21^0 24'$

Vậy phải quay lăng kính một góc $90^0 - 21^0 14' = 63^0 36'$

Chọn câu B

3. Một lăng kính có chiết suất $n = \dfrac{3}{2}$. Tiết diện thẳng là tam giác ABC có góc ở đỉnh $A = 60^0$, chiếu tới mặt AB một chùm tia song song SI với góc tới $i_1 = 45^0$. Góc ló i_2 là:

A. $50^0 39'$ B. $52^0 39'$ C. $39^0 50'$ D. 52^0

Giải

Ta có: $\sin i_1 = n\sin r_1$.

Suy ra $\sin r_1 = \dfrac{\sin i_1}{n} = \dfrac{\sin 45^0}{\dfrac{3}{2}} = 0,471$

Vậy $r_1 = 28^0$

$r_2 = A - r_1 = 60^0 - 28^0 = 32^0$

Ta có: $\sin i_2 = n\sin r_2 = \dfrac{3}{2}\sin 32^0 = 1,5.0,53 = 0,795$.

Suy ra: $i_2 = 52^0 39'$

Chọn câu B

4. Một lăng kính có chiết suất $n = \frac{3}{2}$. Tiết diện thẳng là tam giác ABC có góc ở đỉnh $A = 60^0$, chiếu tới mặt AB một chùm tia song song SI với góc tới $i_1 = 45^0$. Góc lệch D của tia sáng là:

A. $37^0 10'$ B. $37^0 29'$ C. $37^0 39'$ D. 37^0

Giải

Ta có: $\sin i_1 = n\sin r_1$.

Suy ra $\sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 45^0}{\frac{3}{2}} = 0{,}471$

Vậy $r_1 = 28^0$

$r_2 = A - r_1 = 60^0 - 28^0 = 32^0$

Ta có: $\sin i_2 = n\sin r_2 = \frac{3}{2}\sin 32^0 = 1{,}5.0{,}53 = 0{,}795$.

Suy ra: $i_2 = 52^0 39'$

Vậy $D = i_1 + i_2 - A = 45^0 + 52^0 39' - 60^0 = 37^0 39'$

Chọn câu C

5. Cho một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$ và chiết suất $n = \sqrt{2}$. Chiếu một tia sáng, nằm trong một tiết diện thẳng của lăng kính, vào mặt bên của lăng kính dưới góc tới $i_1 = 45^0$. Góc lệch của tia sáng là:

A. $D = 30^0$ B. $D = 45^0$ C. $D = 60^0$ D. $D = 40^0$

Giải

Xét tại I:

Ta có: $\sin i_1 = n\sin r_1$

Suy ra: $\sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 45^0}{\sqrt{2}}$

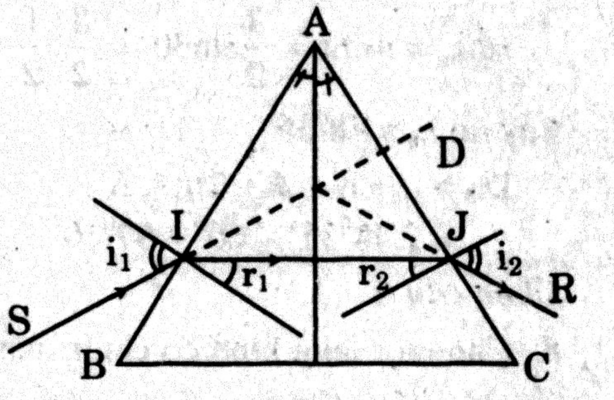
(vì $i_1 = 45^0$, $n = \sqrt{2}$)

Do đó: $\sin r_1 = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow r_1 = 30^0$

mà $A = r_1 + r_2$

$\Rightarrow r_2 = A - r_1 = 60^0 - 30^0 = 30^0$



Xét rại J:

Ta có: $\sin i_2 = n\sin r_2 = \sqrt{2}.\sin(30^0) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ Suy ra: $i_2 = 45^0$

Vậy: Góc lệch $D = i_1 + i_2 - A = 45^0 + 45^0 - 60^0 = 30^0$

Chọn câu A

6. Cho một lăng kính thủy tinh có dạng nêm, góc chiết quang là 6^0 coi là góc nhỏ và chiết suất là 1,6. Chiếu một tia sáng vào mặt bên dưới góc tới nhỏ. Biểu thức góc lệch là:

A. $D = A(n-1)$ B. $D = A(n+1)$

C. $D = A(1+n)$ D. Biểu thức khác A, B, C.

Giải

Ta có: $D = i_1 + i_2 - A$ (1)

Khi góc nhỏ: $\sin i \approx i$ $\sin r \approx r$

Nên $\sin i_1 = n\sin r_1 \Rightarrow i_1 = nr_1$ (2)

và $\sin i_2 = n\sin r_2 \Rightarrow i_2 = nr_2$ (3)

• Từ (1), (2), (3): suy ra:

$D = nr_1 + nr_2 - A$

$D = n(r_1 + r_2) - A$ mà $A = r_1 + r_2$

Nên $D = nA - A = A(n-1)$

Chọn câu A

7. Một tia sáng đi qua một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$ và chiết suất $n = \frac{3}{2}$. Độ lệch cực tiểu là:

A. $37^0 10'$ B. $37^0 01'$ C. $35^0 10'$ D. 30^0

Giải

Ta có: $r_1 = r_2 = \frac{A}{2} = \frac{60^0}{2} = 30^0$

$i_1 = i_2 = i_m$

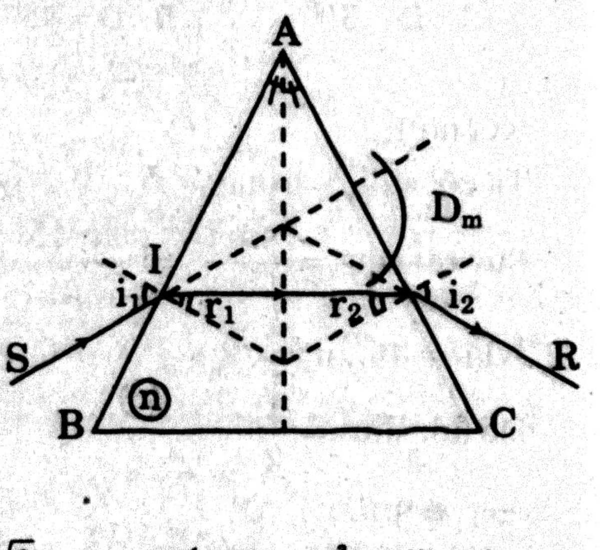
Áp dụng định luật khúc xạ:

$\sin i_m = n\sin r = \frac{3}{2}\sin 30^0 = \frac{3}{2}.\frac{1}{2} = 0,75$

Suy ra: $i_m = 48^0 35'$

$D_m = i_1 + i_2 - A = 2i_m - A$

$= 2.48^0 35' - 60^0 = 37^0 10'$



Chọn câu A

8. Cho một lăng kính có chiết suất $n = \sqrt{3}$ và có tiết diện thẳng là một tam giác đều. Chiếu một tia sáng. Nằm trong một tiết diện thẳng của lăng kính, vào mặt bên của nó, với trường hợp góc lệch là cực tiểu. Góc tới là:

A. 30^0 B. 45^0 C. 60^0 D. 50^0

Giải

Vì D_{min} nên $i_1 = i_2$ và $r_1 = r_2 = \frac{A}{2} = 30^0$

Mà $\sin i_1 = n\sin r_1$

$\Rightarrow \sin i_1 = \sqrt{3}\sin 30 = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

Do đó $i_1 = 60^0$

Chọn câu C

9. Cho một lăng kính có chiết suất $n = \sqrt{3}$ và có tiết diện thẳng là một tam giác đều. Chiếu một tia sáng. Nằm trong một tiết diện thẳng của lăng kính, vào mặt bên của nó, với trường hợp góc lệch là cực tiểu. Góc lệch là:

A. $D_{min} = 65^0$ B. $D_{min} = 30^0$ C. $D_{min} = 60^0$ D. $D_{min} = 45^0$

Giải

Vì D_{min} nên $i_1 = i_2$ và $r_1 = r_2 = \dfrac{A}{2} = 30^0$

Mà $\sin i_1 = n\sin r_1 \Rightarrow \sin i_1 = \sqrt{3}\sin 30 = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

Do đó $i_1 = 60^0$

$D_{min} = i_1 + i_2 - A = 60^0 + 60^0 - 60^0 = 60^0$

Chọn câu C

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Lăng kính có chiết suất n = 1,60 và góc chiết quang $A = 30^o$. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Góc lệch của chùm tia sáng sau khi qua lăng kính:

A. $53,1^o$ B. $23,1^0$ C. $18,2^0$ D. $11,8^0$

Hướng dẫn giải

Tính góc ló i_2 và góc lệch D:

Áp dụng công thức lăng kính:

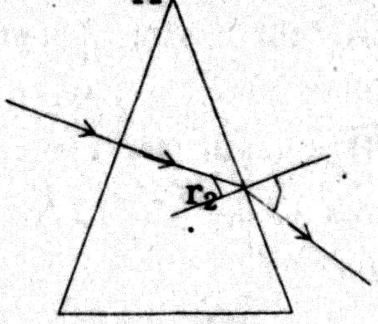
$i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0$

$r_2 = A - r_1 = A = 30^o$

$\sin i_2 = n.\sin r_2 = 1,6.0,5 = 0,8$

$\Rightarrow i_2 = 53,1^o$

$D = i_1 + i_2 - A = 53,1^o - 30^0 = 23,1^0$



Chọn câu B. $23,1^0$

2. Lăng kính có chiết suất n = 1,55 và góc chiết quang A. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Chùm tia ló sát mặt sau của lăng kính. Góc chiết quang là:

A. $A = 0,7^0$ B. $A = 49,8^0$ C. $A = 40,2^0$ D. $A = 32,8^0$

Hướng dẫn giải

$i_2 = 90^o$, $r_2 = A$; $n = 1,55$

$$\Rightarrow \sin A = \sin r_2 = \frac{\sin i_2}{n} = \frac{1}{1,55} = 0,645 \Rightarrow A = 40,2^o$$

Chọn câu C. $A = 40,2^0$

3. Cho một lăng kính thủy tinh có dạng nêm, góc chiết quang là 6^0 coi là góc nhỏ và chiết suất là 1,6. Chiếu một tia sáng vào mặt bên dưới góc tới nhỏ. Giá trị của góc lệch của tia ló là:

A. $36^0 3'$ B. $3^0 36'$ C. $2^0 63'$ D. 2^0

Hướng dẫn giải

Ta có: $D = i_1 + i_2 - A$

Khi góc nhỏ: $\sin i \approx i \sin r \approx r$

Nên $\sin i_1 = n\sin r_1 \Rightarrow i_1 = nr_1$

và $\sin i_2 = n\sin r_2\ n \Rightarrow i_2 = nr_2$

suy ra: $D = nr_1 + nr_2 - A$

$D = n(r_1 + r_2) - A$ mà $A = r_1 + r_2$

$D = A(n - 1)$ Mà $A = 6^0$ và $n = 1,6$

Do đó $D = 6(1,6 - 1) = 3,6^0 = 3^0 36'$

Chọn câu B. $3^0 36'$

4. Tiết diện chính của một lăng kính là một tam giác cân ABC với AB = AC. Mặt AC được mạ bạc. Một tia sáng chiếu tới vuông góc với mặt AB sau hai lần phản xạ ló ra khỏi đáy BC theo phương vuông góc với BC. Góc $\widehat{BAC}$ của lăng kính bằng:

A. 30° B. 36° C. 60° D. 72°

Hướng dẫn giải

Gọi SHIJKR là đường đi của tia sáng. Tại H và K thì tia sáng truyền thẳng. Tại I và J thì tia sáng bị phản xạ (hình Vẽ).

Góc tới tại I là $i = \hat{A}$ (góc có cạnh đôi một thẳng góc)

Do $\widehat{SIJ}$ so le với $\widehat{IJN}$, nên:

Góc tới tại J là $j = 2i = 2\hat{A}$

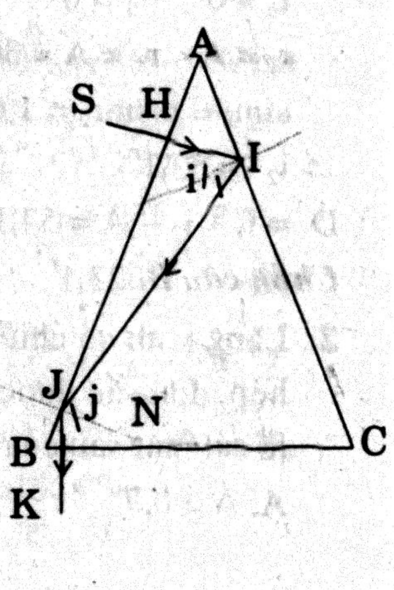
Mặt khác:

$$\hat{B} = \hat{C} = \frac{180^o - \hat{A}}{2} \text{ (}\Delta ABC \text{ cân tại A)}$$

Ta lại có:

$j = \hat{B}$ (góc có cạnh đôi một vuông góc)

Suy ra: $j = \hat{B} = \hat{C} = \dfrac{180^o - \hat{A}}{2}$



Vậy: $2\hat{A} = \dfrac{180^o - \hat{A}}{2} \Rightarrow 5\hat{A} = 180^o \Rightarrow \hat{A} = 36^o$

Chọn câu B. 36°

5. Cho lăng kính tam giác ABC có góc $A = 60^o$, chiết suất $n = 1,53$ đặt trong không khí. Xác định góc tới i để góc lệch cực tiểu:

A. $i = 34,5^o$ B. $i = 55,5^0$ C. $i = 50^0$ D. $i = 40^0$

Hướng dẫn giải

Điều kiện để góc lệch D đạt cực tiểu:

$$i_1 = i_2 = i;\ r_1 = r_2 = r = \frac{A}{2} = 30^o$$

$$\sin i = n.\sin r = 1,53.\frac{1}{2} = 0,765 \Rightarrow i = 49,9^o.$$

Chọn câu C. $i = 50^0$

6. Lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$, các mặt bên là AB và AC. Trong tiết diện thẳng của lăng kính, người ta chiếu một chùm tia sáng song song lướt (là) trên mặt AB và AC. Trong tiết diện thẳng của lăng kính, người ta chiếu một chùm tia sáng song song lướt (là) trên mặt AB từ phía đáy. Khi đó góc ló ra khỏi mặt AC bằng $21^0 24'$ ($\sin 21^0 24' = 0,365$). Chiết suất n là:

A. $n = 1$ B. $n = \dfrac{3}{4}$ C. $n = \sqrt{2}$ D. $n = 2$

Hướng dẫn giải

Ta có: $\sin i_1 = n\sin r_1 = 1$

Suy ra $\sin r = \dfrac{1}{n}$, $\cos r = \dfrac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$

Ta lại có $n\sin r_2 = \sin i_2 = 0,365$

Suy ra nsin9A $- r_1) = 0,365$

$$n[\sin\cos r_1 - \sin r_1 \cos A] = 0,365 = \frac{1}{2}$$

Thế $\sin A(60^0) = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos(A) = \dfrac{1}{2}$

và $\sin r_1 = \dfrac{1}{n}$, $\cos r_1 = \dfrac{\sqrt{n^2 - 1}}{n}$ vào (1)

Suy ra $n = \sqrt{2}$

Chọn câu C. $n = \sqrt{2}$

7. Lăng kính có chiết suất n góc chiết quang $A = 36^o$. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Chùm tia ló sát mặt sau của lăng kính chiết suất là:

A. $n = 1,24$ B. $n = 1,5$ C. $n = 1,7$ D. $n = 1,33$

Hướng dẫn giải

Do $i_2 = 90^o$, nên: $n' = \frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{1}{0,588} = 1,7$

Chọn câu C. $n = 1,7$

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Chọn phát biểu sai:

A. Tiết diện thẳng của lăng kính là 1 tam giác cân.

B. Mọi tia sáng khi qua lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló ra khỏi lăng kính.

C. Lăng kính là 1 khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là 1 tam giác.

D. Cả A và B đều đúng.

2. Kết luận nào sau đây là đúng:

A. Góc lệch D chỉ phụ thuộc góc tới i_1.

B. Khi góc lệch D có giá trị nhỏ nhất thì $i_1 = i_2$ và $r_1 = r_2$.

C. Khi góc chiết quang A và góc lệch D là nhỏ thì $D = (n - 1)A$.

D. Tất cả đều đúng.

3. Chọn công thức sai:

A. $\sin r_2 = \frac{1}{n}\sin i_2$ B. $A = r_1 + r_2$

C. $D = i_1 + i_2 - A$ D. $\sin\frac{D_m + A}{2} = \frac{1}{n}\sin\frac{A}{2}$

4. Chọn câu đúng khi nói về chiết suất n của lăng kính:

A. luôn lớn hơn 1.

B. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với chân không.

C. không phụ thuộc màu sắc tia sáng.

D. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường trong đó đặt lăng kính.

5. "Sau khi qua lăng kính, hướng của tia ló bị lệch về phía đáy lăng kính so với hướng của tia tới", đặc điểm này đúng khi:

A. $n = 1$ B. $n < 1$ C. $n > 1$ D. với mọi n.

n: chiết suất tỉ đối của lăng kính so với môi trường ngoài.

6. Góc lệch cực tiểu D của lăng kính phụ thuộc vào những yếu tố nào trong những yếu tố sau đây:

A. Góc chiết quang A. B. Chiết suất n của lăng kính.

C. Góc tới i_1. D. Cả A và B đều đúng.

7. Một lăng kính thủy tinh chiết suất n có góc chiết quang A rất nhỏ. Góc lệch α của tia ló so với tia tới sẽ là:

A. $\alpha = \dfrac{\sin\dfrac{A+\alpha}{2}}{\sin\dfrac{A}{2}}$

B. $\alpha = (n+1)A$

C. $\alpha = (n-1)A$

D. $\alpha = \dfrac{n-1}{n+1}A$

V. Đáp án trắc nghiệm

1. Đáp án: B. Mọi tia sáng khi qua lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló ra khỏi lăng kính.

2. Đáp án: D. Tất cả đều đúng.

3. Đáp án: D. $\sin\dfrac{D_m + A}{2} = \dfrac{1}{n}\sin\dfrac{A}{2}$

4. Đáp án: D. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường trong đó đặt lăng kính.

5. Đáp án: C. $n > 1$

n: chiết suất tỉ đối của lăng kính so với môi trường ngoài.

6. Đáp án: D. Cả A và B đều đúng.

7. Đáp án: C. $\alpha = (n-1)A$

PHẦN 3
THẤU KÍNH

A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

I. Thấu kính

1. Định nghĩa – Phân loại

Thấu kính mỏng là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt cong, thường là hai mặt cầu. Một trong hai mặt có thể là phẳng.

Xét trường hợp chiết suất tỉ đối của thấu kính đối với môi trường đặt thấu kính $n > 1$.

Thấu kính hội tụ (thấu kính rìa mỏng): là thấu kính mà tia ló lệch gần về trục chính hơn so với tia tới.

Thấu kính phân kỳ (thấu kính rìa dày): là thấu kính mà tia ló lệch xa trục chính hơn so với tia tới.

2. Công thức thấu kính

$d = \overline{OA}$; $d > 0$: vật thật; $d < 0$: vật ảo

$d = \overline{OA'}$; $d' > 0$: ảnh thật; $d' < 0$: ảnh ảo

$d = \overline{OF}$; $f > 0$: TKHT; $f < 0$: TKPK

a. Công thức xác định vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

b. Công thức tính độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

$k > 0$: ảnh và vật cùng chiều

$k < 0$: ảnh và vật ngược chiều

c. Độ tụ thấu kính:

$$D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

* $R > 0$: mặt lồi; $R < 0$: mặt lõm; $R \to \infty$: mặt phẳng

* n: chiết suất tỉ đối của chất làm thấu kính đối với môi trường.

3. Đường đi của tia sáng

* Tia tới song song trục chính cho tia ló có phương qua tiêu điểm ảnh chính F.

* Tia tới qua quang tâm O thì truyền thẳng

* Tia tới có phương qua tiêu điểm vật chính F cho tia ló song song trục chính.

* Tia tới song song với trục chính cho tia ló có phương qua tiêu điểm ảnh phụ.

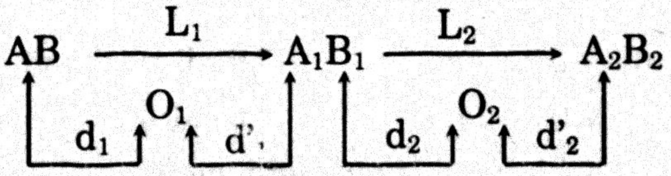
4. Sự tương quan giữa ảnh và vật

	VẬT	ẢNH
Thấu kính phân kỳ	Với mọi vật thật $d > 0$ $d > 2f$ $d = 2f$	Cho ảnh ảo, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật $o < d' < \lvert f \rvert$ $d' > 0$: ảnh thật, ngược chiều, nhỏ hơn vật. $d' = 2f$: ảnh thật, ngược chiều, bằng vật.
Thấu kính hội tụ	$f < d < 2f$ $d = f$ $0 < d < f$ $d = 0$	Cho ảnh thật, ngược chiều, lớn hơn vật. $d' = \infty$: ảnh ở vô cực. $d' < 0$: ảnh ảo, cùng chiều. Lớn hơn vật. $d' = 0$: ảnh ảo, cùng chiều, bằng vật

II. Hệ thấu kính

1. Thấu kính ghép thấu kính: Ghép "xa"

* Sơ đồ tạo ảnh



* Công thức bắt cầu $d_2 = a - d_1'$

d_1': là khoảng cách từ A_1B_1 đến O_1

d_2: là khoảng cách từ A_1B_1 đến O_2

a: là khoảng cách giữa O_1 và O_2

d_2': là khoảng cách từ A_2B_2 đến O_2

Độ phóng đại ảnh qua hệ

$$k = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} \cdot \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{d_1'}{d_1} \cdot \frac{d_2'}{d_2} = k_1.k_2$$

2. Hệ thấu kính ghép sát nhau

Định lý tụ số:

Một hệ thấu kính mỏng đồng trục ghép sát nhau sẽ tương đương với một thấu kính duy nhất có tụ số là:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + ... +$$

B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Loại 1. XÁC ĐỊNH ẢNH

I. Phương pháp

* Xác định vị trí, tính chất của ảnh:

Công thức: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$\Rightarrow d' = \frac{df}{d - f}$

Tính chất: • d' > 0: ảnh thật

• d' < 0: ảnh ảo

* Chiều, độ lớn của ảnh:

Công thức $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$

Chiều: k > 0: ảnh cùng chiều vật;

k < 0: ảnh trái chiều vật.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Vật thật AB = 2cm, được đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 20cm và cách thấu kính một đoạn d = 10cm. Vị trí, độ lớn của ảnh là:

A. d' = 20cm; A'B' = 4cm
B. d' = –20cm; A'B' = 4cm
C. d' = 10cm; A'B' = 2cm
D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có công thức vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Suy ra: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{10.20}{10 - 20} = -20\text{cm}$

Vậy: ảnh ảo, cách thấu kính 20cm

Ta có công thức độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -\frac{(20)}{10} = 2$$

Suy ra độ lớn của ảnh A'B' = 2.AB = 2.2 = 4cm

Chọn câu B

2. Vật thật AB = 2cm, được đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 20cm và cách thấu kính một đoạn d = 30cm. Vị trí, độ lớn của ảnh là:

A. d' = 60cm; A'B' = 4cm
B. d' = –60cm; A'B' = 4cm
C. d' = 40cm; A'B' = 4cm
D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30.20}{30-20} = 60cm$

Vậy: ảnh thật cách thấu kính 60cm

Ta có độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -\frac{60}{30} = -2$$

Suy ra độ lớn của ảnh A'B' = 2.AB = 4cm

Chọn câu A

Loại 2. TIÊU CỰ – ĐỘ TỤ

I. Phương pháp

* Trong không khí:

$$D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

* Trong môi trường có chiết suất N:

$$D = \frac{1}{f} = (\frac{n}{N} - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

* Với R > 0: mặt lồi;

R → ∞: mặt phẳng;

R < 0: mặt lõm.

II. BÀI TẬP MẪU TRẮC NGHIỆM

1. Một thấu kính 2 mặt lồi đặt trong không khí thì có độ hội tụ D_1. Cũng thấu kính ấy, đặt trong một chất lỏng chiết suất N = 1,68 có độ tụ $D_2 = -\frac{D_1}{5}$.

Chiết suất n của thấu kính là:

A. 1
B. 1,51
C. 1,33
D. 1,7

Hướng dẫn giải

Trong không khí; Ta có: $D_1 = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (1)

Ta có: $D_2 = \left(\frac{n}{N} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (2)

Lập tỉ số: $\frac{(1)}{(2)}: \frac{D_1}{D_2} = \frac{(n-1)}{\frac{n}{N}-1}$ với $D_2 = -\frac{D_1}{5}$

Do đó: $-5 = \frac{(n-1)}{\frac{n}{N}-1}$

Suy ra: $n = \frac{6N}{N+5} = \frac{6.1,68}{5+1,68} = 1,51$

Vậy n = 1,51

Chọn câu B

2. Một thấu kính 2 mặt lồi đặt trong không khí thì có độ hội tụ D_1. Cũng thấu kính ấy, đặt trong một chất lỏng chiết suất N = 1,68 có độ tụ $D_2 = -\frac{D_1}{5}$

Biết D_1 = 2,5điốp và biết rằng có một mặt có bán kính cong lớn gấp 4 lần mặt kia. Bán kính cong của hai mặt thấu kính là:

A. 25cm; –100cm B. –25cm; 100cm

C. 25cm; 100cm D. –25 cm; –100 cm

Hướng dẫn giải

Trong không khí; Ta có: $D_1 = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (1)

Ta có: $D_2 = \left(\frac{n}{N} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (2)

Lập tỉ số: $\frac{(1)}{(2)}: \frac{D_1}{D_2} = \frac{(n-1)}{\frac{n}{N}-1}$ với $D_2 = -\frac{D_1}{5}$

Do đó: $-5 = \frac{(n-1)}{\frac{n}{N}-1}$

Suy ra: $n = \frac{6N}{N+5} = \frac{6.1,68}{5+1,68} = 1,51$

Ta có: $D = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$2,5 = (1,5-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Suy ra: $R_1 = \frac{0,55}{1,5.4} = 0,25m = 25cm.$

Vậy $R_2 = 4R_1 = 100cm$.

Chọn câu C

3. Một thấu kính có hai mặt giống nhau, có độ tụ là 2 điốp và có chiết suất là 1,5. Tính tiêu cự của thấu kính là:

A. 54cm B. 50cm C. 60cm D. 70 cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức: $D = \frac{1}{f}$ hay $f = \frac{1}{D}$

Với D = 2điốp nên $f = \frac{1}{2} = 0,5m = 50cm$

Chọn câu B

4. Đặt một thấu kính cách một trang sách 20cm, nhìn qua thấu kính ta thấy ảnh của các dòng chữ cùng chiều và cao bằng một nửa các dòng chữ đó. Tiêu cự của thấu kính là:

A. f = –20cm B. f = 20cm C. f = –10cm D. f = 10cm

Hướng dẫn giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $\frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f}$ (1)

$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2}$ (2)

Từ (1) và (2). Ta được:

$\frac{f}{d-f} = -\frac{1}{2}$ Với d = 20cm;

Suy ra f = –20cm.

Chọn câu A

5. Thủy tinh làm thấu kính có chiết suất n = 1,5. Thấu kính có mặt lồi bán kính 10cm và mặt lõm bán kính 30cm. Tiêu cự của thấu kính là:

A. f = 30cm B. f = –30cm C. f = 15cm D. f = –15cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

với n = 1,5; R_1 =10cm; R_2 = –30cm

Do đó: $\frac{1}{f} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{30}\right) = \frac{1}{30}$

Suy ra f = 30cm

Chọn câu A

6. Thủy tinh làm thấu kính có chiết suất n = 1,5. Hai mặt lồi bán kính 10cm và 30cm. Tiêu cự của thấu kính là:

A. f = 10cm B. f = 30cm C. f = 15cm D. f = –15cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

với n = 1,5; R_1 =10cm; R_2 = 30cm

Do đó: $\frac{1}{f} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{30}\right) = \frac{1}{15}$

Suy ra f = 15cm.

Chọn câu C

7. Một thấu kính có hai mặt giống nhau, có độ tụ là 2 điốp và có chiết suất là 1,5. Bán kính hai mặt của là:

A. 60cm B. 50cm C. –50cm D. –60cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức: $\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Vì $R_1 = R_2 = R$.

Do đó: $\frac{1}{f} = (n - 1).f = 2(1,5 - 1).50 = 50cm$.

Chọn câu B

8. Một thấu kính thủy tinh có n = 1,5, đặt trong không khí có độ tụ +1 điốp. Chiết suất của nước là 4/3. Tiêu cự của thấu kính khi nhúng nó trong nước là:

A. f' = 3m B. f' = –4m C. f' = 4m D. f' = –3m

Hướng dẫn giải

Ta có $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{1} = 1m$: tiêu cự của thấu kính trong không khí.

– Trong không khí:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \quad (1)$$

– Nhúng trong nước: $N = \frac{4}{3}$

$$\frac{1}{f'} = (\frac{n}{N} - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \quad (2)$$

Lấy (1) chia cho (2):

Ta được: $\frac{f'}{f} = \frac{(n-1)}{(\frac{n}{N} - 1)}$

Suy ra: $f' = \frac{(n-1)f}{\frac{n}{N} - 1} = \frac{(1,5-1)}{\frac{1,5}{\frac{4}{3}} - 1} = 4m$

Vậy f' = 4m.

Chọn câu C

Loại 3. TIÊU CỰ – ĐỘ PHÓNG ĐẠI

I. Phương pháp

* Công thức vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$\Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f} \quad (1)$$

* Công thức tính độ phóng đại:

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} \quad (2)$$

Từ (1) và (2); tìm d và d'

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 30cm. Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính cho ảnh thật lớn gấp 2 lần vật. Vị trí của ảnh là:

A. d' = 45cm B. d' = –90cm C. d' = 90m D. d' = –45cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Suy ra $\frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f} \quad (1)$

Và $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$ (2) (vì ảnh, vật cùng tính chất)

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{f}{d-f} = 2$

Suy ra $2d - 2f = f$; $d = \frac{3f}{2}$ với f = 30cm

Nên $d = \frac{3.30}{2} = 45cm$; và $\frac{d'}{d} = 2$

Suy ra d' = 2d = 2.45 = 90cm

Chọn câu C

2. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 30cm. Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính cho ảnh thật lớn gấp 2 lần vật. Thì vị trí của vật là:

A. d = 54cm B. d = 45cm C. d = –45m D. d = –54cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức vị trí:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Suy ra $\frac{d'}{d} = \frac{f}{d-f}$ (1)

Và $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$ (2) (vì ảnh, vật cùng tính chất)

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{f}{d-f} = 2$ Suy ra $2d - 2f = f$

$d = \frac{3f}{2}$ với f = 30cm

Vậy $d = \frac{3.30}{2} = 45cm$

Chọn câu B

3. Đặt một vật cách một thấu kính hội tụ 12cm, ta thu được một ảnh cao gấp ba lần vật. Xét vật thật cho ảnh ảo. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 20 cm B. 18cm C. –18cm D. –20cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $f = \frac{d'd}{d'+d}$ (1)

$$k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = \pm 3$$

Ta được: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = 3$

Suy ra: d' = –3d = –3(12) = –36cm.

Thế d' = –36cm và d = 12cm vào (1)

Do đó: $f = \frac{d'd}{d' + d} = \frac{(-36).(12)}{-36 + 12} = 18cm$

Chọn câu B

Loại 4. KHOẢNG CÁCH VẬT – ẢNH

I. Phương pháp

* Cho tiêu cự và khoảng cách vật – ảnh

* Từ công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ là L = d + d'

* Dẫn đến: $d^2 = Ld + Lf = 0$

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính cho ảnh thật A'. Nếu biết A xa thấu kính gấp 4.lần A' và AA' = 125cm. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 30cm B. 20cm C. –20cm D. –30cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức độ phóng đại của ảnh:

$k = -\frac{d'}{d} = -4$ (1) (ảnh thật ngược chiều)

Khoảng cách vật ảnh:

L = d + d' = 125 (2) (d > 0, d' < 0)

Công thức định vị trí:

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{d.d'}{d + d'}$ (3)

Từ (1) và (2) suy ra: $d = \frac{L}{1 - k}$; $d' = \frac{-kL}{1 - k}$

Thế vào (3) $f = \frac{-kL}{(1 - k)^2}$ (4)

Thay k = –4, L = 125cm vào (4)

Vậy $f = \frac{+4(125)}{(1 + 4)^2} = 20cm$

Chọn câu B

2. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm, vật sáng AB, đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính có ảnh thật A'B' cách vật 25cm. Vị trí của vật là:

A. 15cm; 10cm B. –15cm; 10cm

B. 15cm; –10cm D. –15cm; –10cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$\Rightarrow d' = \frac{df}{d - f}$ (1)

Và $L = d + d' = 25$ (vì $d > 0$, $d' < 0$)

$\Rightarrow d' = L - d$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $d^2 - Ld + Lf = 0$

Thay số: $d^2 - 25d + 150 = 0$ Với $L = 25cm$ và $f = 6cm$

Giải phương trình ta được 2 nghiệm

$d_1 = 15cm$ và $d_2 = 10$ cm

Chọn câu A

3. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm, vật sáng AB, đặt trên trục chính và thẳng góc trục chính có ảnh thật A'B' cách vật 25cm. Vị trí của ảnh là:

A. 15cm; 20cm B. 10cm; 15cm

B. 25cm; 25cm D. 15cm; –10cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$\Rightarrow d' = \frac{df}{d - f}$ (1)

Và $L = d + d' = 25$ (vì $d > 0$, $d' < 0$)

$\Rightarrow d' = L - d$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $d^2 - Ld + Lf = 0$

Thay số: $d^2 - 25d + 150 = 0$

Với $L = 25cm$ và $f = 6cm$

Giải phương trình ta được 2 nghiệm

$d_1 = 15cm$; $d_2 = 10$ cm suy ra:

Vậy $d_1' = 25 - 15 = 10cm$

$d_2' = 25 - 10 = 15cm$

Chọn câu B

4. Một điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính cho ảnh thật A'. Thấu kính loại gì?

A. Thấu kính hội tụ. B. Thấu kính phân kì

C. Thấu kính có hai mặt lồi – phẳng D. Cả ba trường hợp đều sai

Hướng dẫn giải

Thấu kính này là thấu kính hội tụ: vì vật thật cho ảnh thật.

Chọn câu A

Loại 5. DICH CHUYỂN VẬT, ẢNH

I.. Phương pháp

* d và d' bao giờ cũng nghịch biến. Nghĩa là vật và ảnh di chuyển ngược chiều nhau.

$$d' = \frac{df}{d-f};$$

$$d' \pm b = \frac{(d \mp a)f}{d \mp a - f} = \frac{df}{d-f} \pm b \qquad (a, b > 0)$$

* *Chú ý:* • Di chuyển vật lại gần thấu kính: + a

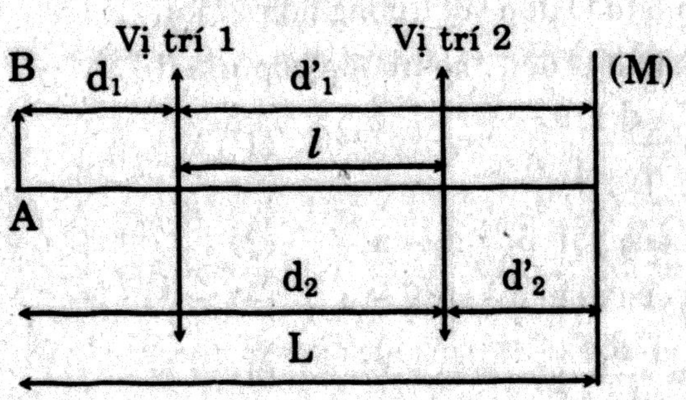
• Di chuyển vật ra xa thấu kính: –a

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Đặt một vật AB song song với một màn ảnh và cách nó một khoảng L = 90cm. Sau đó đặt một thấu kính hội tụ xen giữa vật và màn ảnh sao cho trục chính của nó qua A và vuông góc với AB. Xê dịch thấu kính dọc theo phương trục chính, người ta thấy có hai vị trí của thấu kính, tại đó có ảnh rõ nét của AB hiện trên màn ảnh. Hai vị trí này cách nhau một khoảng l = 30cm. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 20cm B. 30cm C. –20cm D. –30cm

Hướng dẫn giải



– Ở vị trí 1 của thấu kính: d_1, d'_1.

– Ở vị trí 2 của thấu kính: d_2, d'_2.

– Ở vị trí 1 và vị trí 2:

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'}$

Vì vậy thật cho ảnh thật nên d_1, d_2, d'_2 đều có giá trị dương. Do tính đối xứng của công thức trên. Ta được:

$d_1 = d'_2$ và $d_2 = d'_1$

Theo hình ta có: $d_2 - d_1 = d'_1 - d_1 = l$ (a)

và $d'_1 + d_1 = L$ (b)

Lấy (b) – (a):

Suy ra: $d_1 = \frac{L - l}{2} = \frac{90 - 30}{2} = 30cm$

Lấy (b) + (a):

suy ra: $d'_1 = \frac{L + l}{2} = \frac{90 + 30}{2} = 60cm$

Vậy $f = \frac{d_1 d_2'}{d_1 + d_2'} = \frac{30.60}{30 + 60} = 20cm.$

Chọn câu A

2. Một điểm sáng A đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ, độ lớn tiêu cự 12cm, cho ảnh thật A'. Khi dời A lại gần thấu kính 6cm thì A' dời đi 2cm. Vị trí của vật là:

A. 36cm; –30cm B. 36cm; 30cm

C. 30cm; 45cm D. –36cm; –30cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (1)$$

Gọi khoảng cách từ O đến vật trường hợp 1 là d_1

Gọi khoảng cách từ O đến ảnh trường hợp 1 là d_1'

Từ (1) $\Rightarrow d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f}$ (1')

– Vị trí thứ hai của vật: $d_2 = d_1 - a$ (2)

– Vị trí thứ hai của ảnh: $d_2' = d_1' - a$ (3)

Mặt khác: $d_2' = \frac{d_2 f}{d_2 - f}$ (4)

Thế (1') và (2), (4) vào (3):

$$\frac{d_1 f}{d_1 - f} + b \approx \frac{(d_1 - a)f}{d_1 - a - f}$$

Thay số a = 6cm, b = 2cm, f= 12cm:

$$\frac{12d_1}{d_1 - 12} + 2 = \frac{(d_1 - 6)12}{d_1 - 6 - 12}$$

Suy ra: $d_1^2 - 30d_1 - 216 = 0$

Giải phương trình ta có: $d_1 = -6cm$ (loại)

$d_1 = 36cm$; $d_2 = 36 - 6 = 30cm$

Chọn câu B

3. Một vật phẳng nhỏ AB đặt trước 1 thấu kính O cho một ảnh rõ nét trên màn E. Dịch chuyển vật 2cm lại gần thấu kính. Phải dịch chuyển màn E một khoảng 30cm mới lại thu được ảnh rõ nét của AB. Ảnh này lớn bằng $\frac{5}{3}$ ảnh trước. Tiêu cự của thấu kính và độ phóng đại của ảnh trong hai trường hợp là:

A. 15cm B. 16cm C. –15cm D. –16cm

Hướng dẫn giải

Ta có: $d' = f(1 - k)$ và $d = f\left(\frac{1-k}{-k}\right)$

$$d_1 = f\left(\frac{1-k_1}{-k_1}\right) \text{ Và } d_1' = f(1 - k_1);\ k_1 = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$$

$$d_2 = f\left(\frac{1-k_1}{-k_2}\right) \text{ Và } d_2' = f(1 - k_2);\ k_2 = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}}$$

$$d_1 - d_2 = f\left(\frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_1}\right);\ d_2' - d_1' = f(k_1 - k_2)$$

$$\frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_1B_1}} = \frac{k_2}{k_1}; \qquad f\left(\frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_1}\right) = 2cm$$

$$f(k_1 - k_2) = 30cm$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow k_2 = \frac{5}{3}k_1$$

$$\frac{f(k_1 - k_2)}{f\frac{k_1 - k_2}{k_1k_2}} = \frac{30}{2} = 15$$

$\Rightarrow k_1 = \pm 3;\ k_1k_2 = 15$

Do vật thật ảnh thật nên chọn $k_1 = -3 \Rightarrow k_2 = -5$

Thay giá trị của k_1 và k_2 ta được: f = 15cm

Chọn câu A

4. Một điểm sáng A đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ, độ lớn tiêu cự 12cm, cho ảnh thật A'. Khi dời A lại gần thấu kính 6cm thì A' dời đi 2cm. Vị trí của ảnh là:

A. 18cm; 30cm B. 30cm; 15cm

C. 18cm; 20cm D. 30cm; 20cm

Hướng dẫn giải

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \qquad (1)$$

Gọi khoảng cách từ O đến vật trường hợp 1 là d_1

Gọi khoảng cách từ O đến ảnh trường hợp 1 là d_1'

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} \qquad (1')$$

– Vị trí thứ hai của vật: $d_2 = d_1 - a$ (2)

– Vị trí thứ hai của ảnh: $d_2' = d_1' - a$ (3)

$$\text{Mặt khác: } d_2' = \frac{d_2 f}{d_2 - f} \qquad (4)$$

Thế (1') và (2), (4) vào (3):

$$\frac{d_1 f}{d_1 - f} + b \approx \frac{(d_1 - a)f}{d_1 - a - f}$$

Thay số a = 6cm, b = 2cm, f = 12cm:

$$\frac{12d_1}{d_1 - 12} + 2 = \frac{(d_1 - 6)12}{d_1 - 6 - 12}$$

Suy ra: $d_1^2 - 30d_1 - 216 = 0$

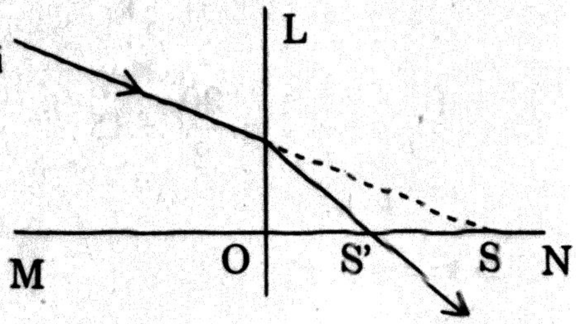
Giải phương trình ta có: $d_1 = 36\text{cm}$; $d_2 = 36 - 6 = 30\text{cm}$

Vậy $d'_1 = 18\text{cm}$; $d'_2 = 20\text{cm}$

Chọn câu C

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Trong hình vẽ sau, L là một thấu kính có trục chính OS = 8cm; OS' = 4cm. L là thấu kính gì? Có tiêu cự bao nhiêu?



A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 8cm.

B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 8cm.

C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 4cm.

D. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 4cm.

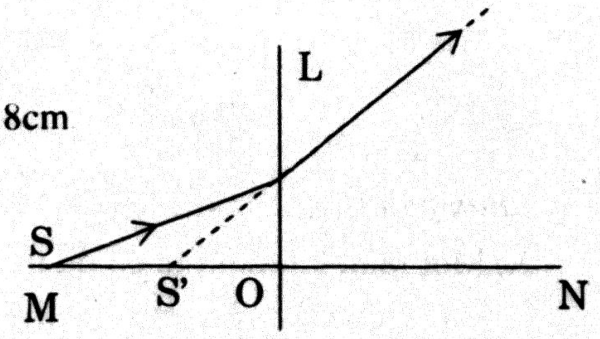
Hướng dẫn giải

Tia khúc xạ lệch gần trục chính so với tia tới thấu kính hội tụ.

$$f = \frac{d.d'}{d + d'} = \frac{-8.4}{-8 + 4} = 8cm$$

Chọn câu A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 8cm

2. Trong hình vẽ sau, OS = 20cm; OS' = 10cm, L là thấu kính gì? Có tiêu cự bao nhiêu?



A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm.

B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 20cm.

C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm.

D. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 10cm.

Hướng dẫn giải

Tia khúc xạ lệch xa trục chính so với tia tới thấu kính phân kì.

$$f = \frac{d.d'}{d + d'} = \frac{20.(-10)}{20 - 10} = -20cm$$

Chọn câu B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 20cm.

3. Một thấu kính hội tụ tạo ra một ảnh thật A trên trục chính của nó. Bây giờ đặt một bản thủy tinh mỏng hình chữ nhật, có độ dày e, chiết suất n giữa thấu kính và A thì ảnh sẽ dịch chuyển:

A. về phía thấu kính đoạn (n – 1)e.

B. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})$e.

C. ra xa thấu kính đoạn (n – 1)e.

D. về phía thấu kính đoạn $(n - \frac{1}{n})$e.

Hướng dẫn giải

$$AA' = (1 - \frac{1}{n})e$$

Chọn câu B. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})$e.

4. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 20điốp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên truc chính) và AB cách thấu kính 18cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh ảo cách thấu kính 3,75cm.

B. ảnh thật cách thấu kính 7,5cm.

C. ảnh ảo cách thấu kính 7,5cm.

D. ảnh thật cách thấu kính 0,14cm

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{20} = 0{,}05m = 5cm \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{15.5}{15-5} = 7{,}5cm$$

Chọn câu B. ảnh thật cách thấu kính 7,5cm.

5. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 10điốp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên trục chính) và AB cách thấu kính 20cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh thật cách thấu kính 6,7cm.

B. ảnh thật cách thấu kính 20cm.

C. ảnh ảo cách thấu kính 20cm.

D. ảnh thật cách thấu kính 10cm.

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0{,}1m = 10cm \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20.10}{20-10} = 20cm$$

Chọn câu B. ảnh thật cách thấu kính 20cm

6. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 5điốp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên trục chính) và AB cách thấu kính 20cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh thật cách thấu kính 6,7cm.

B. ảnh thật cách thấu kính 10cm.

C. ảnh ảo ở vô cực.

D. ảnh thật ở vô cực.

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} = 0{,}2m \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{20.20}{20-20} \to \infty$$

Chọn câu C. ảnh ảo ở vô cực.

7. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 5điốp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên trục chính) và AB cách thấu kính 10cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh thật cách thấu kính 10cm.

B. ảnh thật cách thấu kính 0,7cm.

C. ảnh thật cách thấu kính 20cm.

D. ảnh ảo cách thấu kính 20cm.

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} = 0,2m = 20cm \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{10.20}{10-20} = -20cm$$

Chọn câu D. ảnh ảo cách thấu kính 20cm.

8. Một thấu kính hội tụ bằng thủy tinh (chiết suất $n_1 = 1,5$) có độ tụ + 5,0điốp. Nếu nhúng thấu kính này vào một chất lỏng chiết suất n_1 thì nó tác dụng như một thấu kính phân kỳ với tiêu cự bằng 1m. Giá trị của n bằng:

A. $\frac{4}{3}$ B. $\frac{5}{3}$ C. $\frac{5}{4}$ D. $\frac{6}{5}$

Hướng dẫn giải

$$D_1 = (n_1 - 1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) > 0 \Rightarrow \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} > 0$$

$$D_2 = (\frac{n_1}{n_2} - 1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) < 0$$

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{n_1 - n_2}{n_2(n_1 - 1)} \Rightarrow \frac{1}{-1.5} = \frac{1,5 - n_2}{n_2(1,5 - 1)}$$

$$\Rightarrow 0,5n_2 = -7,5 + 5n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{7,5}{4,5} = \frac{5}{3}$$

Chọn câu B. $\frac{5}{3}$

9. Một thấu kính hội tụ được đặt trong khoảng giữa vật và màn (trục chính vuông góc với vật và màn). Giữ vật và màn cố định. Khi thấu kính ở một vị trí nào đó thì độ phóng đại của ảnh nhận được trên màn là k_1. Dịch chuyển thấu kính đoạn d (sao cho trục chính không thay đổi) thì độ phóng đại của ảnh bây giờ là k_2 ($k_1 > k_2$). Tiêu cự của thấu kính bằng:

A. $\frac{d}{k_1 - k_2}$ B. $\frac{d}{k_1 + k_2}$

C. $\frac{dk_1k_2}{k_1 - k_2}$ D. $\frac{d.k_2}{k_1}$

Hướng dẫn giải

Theo nguyên lý thuận nghịch về chiều truyền ánh sáng:

$|k_1.k_2| = 1$ $k_1 < 0; k_1k_2 < 0$ mà $k > k$

$$d_1 = f(1 - \frac{1}{k_1});\ d_2 = f(1 - \frac{1}{k_2}) < d_1$$

$$d = d_1 - d_2 = f(\frac{1}{k_2} - \frac{1}{k_1}) \Rightarrow f = \frac{dk_1k_2}{k_1 - k_2}$$

Chọn câu C. $\frac{dk_1k_2}{k_1 - k_2}$

10. Một thấu kính được làm bằng không khí, bán kính hai mặt cong bằng nhau và bằng 10cm. Nếu đặt thấu kính đó vào trong một chất có chiết suất n = 1,5 thì nó trở thành thấu kính gì và tiêu cự bao nhiêu?

A. Thấu kính phân kỳ, f = – 15cm.   B. Thấu kính hội tụ , f = 15cm.

C. Thấu kính hội tụ , f = 10 cm.   D. Thấu kính hội tụ , f = 0cm.

Hướng dẫn giải

$$\frac{1}{f} = (\frac{n}{n'} - 1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) = (\frac{1}{1,5} - 1)(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}) = \frac{-0,1}{1,5}$$

$\Rightarrow f = -15$cm

Chọn câu A. Thấu kính phân kỳ, f = – 15cm

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Tất cả những dụng cụ quang học sau đều cho ảnh ảo từ một vật đặt ở vô cực ngoại trừ:

A. Gương phẳng.   B. Gương cầu lồi.

C. Thấu kính hội tụ.   D. Thấu kính phân kì.

2. Một vật cho ảnh qua thấu kính hội tụ, khi vật cách thấu kính khoảng d_1 thì độ phóng đại là k_1, khi vật cách thấu kính khoảng d_2 thì độ phóng đại là k_2. Cho biết $d_1 > d_2$ và $|k_1| = |k_2|$, phán đoán nào dưới đây là chính xác:

A. Trong quá trình thay đổi khoảng cách từ d_1 đến d_2, khoảng cách từ vật đến ảnh trước tăng lên, sau giảm xuống.

B. Trong quá trình thay đổi khoảng cách từ d_1 đến d_2, khoảng cách từ vật đến ảnh tăng lên dần.

C. Nếu khoảng cách từ vật đến thấu kính lớn hơn $d_1 + d_2$, độ phóng đại không nhất định có giá trị nhỏ hơn 1.

D. Nếu khoảng cách từ vật đến thấu kính lớn hơn $d_1 + d_2$, độ phóng đại nhất định có giá trị nhỏ hơn 1.

3. Ảnh thật được tạo ra bởi thấu kính hội tụ luôn:

A. cùng phía với thấu kính đối với vật.

B. ngược chiều với vật thật.

C. thẳng đứng.

D. nhỏ hơn vật.

4. Tia tới của ánh sáng song song với trục chính của một thấu kính hội tụ sau khi khúc xạ sẽ:

A. hội tụ bên ngoài tiêu điểm chính.

B. hội tụ bên trong tiêu điểm chính.

C. hội tụ tại tiêu điểm chính.

D. hội tụ tại tiêu điểm.

5. Chọn phát biểu sai. Trên quang trục của một thấu kính hội tụ tiêu cự f có một vật sáng ở cách thấu kính khoảng 3f, sau đó vật sáng tiến dần về vị trí cách thấu kính khoảng 1,5f. Trong quá trình đó:

A. Khoảng cách giữa ảnh và thấu kính tăng dần.

B. Khoảng cách từ ảnh đến tiêu điểm giảm dần.

C. Khoảng cách giữa vật và ảnh không thay đổi.

D. Ảnh sẽ lớn dần lên.

6. Một nguồn sáng điểm được đặt ở tiêu điểm chính của một thấu kính lõm. Điều nào sau đây sẽ đúng với ánh sáng khúc xạ?

I. Nó sẽ phân kỳ.

II. Nó sẽ song song với trục chính.

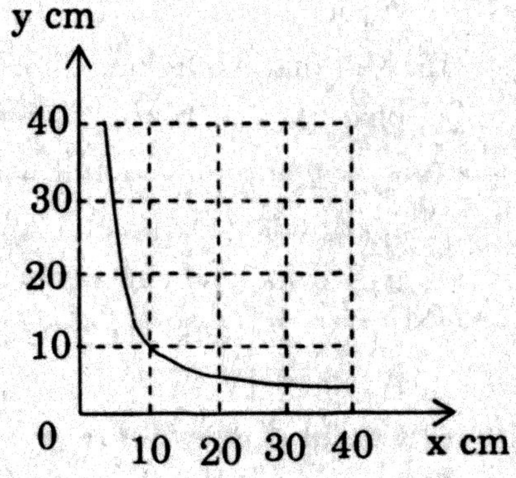
III. Nó sẽ dường như đến từ một điểm cách thấu kính khoảng d = 0,5f.

IV. Nó sẽ đồng qui.

A. Chỉ I, II và III. B. Chỉ I và III.

C. Chỉ II và IV. D. Chỉ IV.

7. Một thấu kính tạo ra ảnh thực của nguồn sáng điểm. Khoảng cách từ nguồn đến thấu kính là x (cm) từ thấu kính đến ảnh là y (cm). Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của y vào x. Từ đồ thị có thể kết luận thấu kính là:



A. hội tụ có tiêu cự 5cm.

B. hội tụ có tiêu cự 20cm.

C. phân kỳ có tiêu cự 20cm.

D. phân kỳ có tiêu cự 10cm.

8. Trong một thí nghiệm, vật thật được đặt vuông góc trục chính của thấu kính hội tụ, cách thấu kính 20cm, thu được ảnh thật có độ lớn gấp 3 lần độ lớn vật. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 15(cm). B. 80(cm). C. 30(cm). D. 5(cm).

9. Một vật thật đặt 75cm trước một thấu kính hội tụ, tạo ảnh thật hứng trên màn đặt sau kính 38cm. Hãy xác định tụ số của kính và ảnh nhận được có chiều thuận hay nghịch trên màn.

A. D = 1,3dp; thuận B. D = 4dp; nghịch
C. D = 2,6dp; nghịch D. D = 0,9dp; nghịch

10. Một thấu kính có hai mặt giới hạn: mặt lồi có bán kính 5cm, mặt lõm có bán kính 10cm. Chiết suất chất làm thấu kính n = 1,5. Thì độ tụ của thấu kính đó là:

A. – 3,3dp B. 0,05dp C. 5dp D. – 5dp

11. Ảnh của một vật sáng AB vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ là ảnh ảo có A'B'= 2AB. Biết ảnh cách thấu kính 32cm. Tính tiêu cự của thấu kính.

A. –64cm B. –32cm C. 64cm D. 32cm

12. Một điểm sáng S đặt cách một màn ảnh một khoảng là L = 100m. Một thấu kính O nằm trong khoảng từ S đến màn ảnh. Xê dịch thấu kính trong khoảng nói trên, ta chỉ tìm được một vị trí của thấu kính, tại đó ta thu được ảnh rõ nét của S trên màn ảnh. Hãy tính tiêu cự của thấu kính.

A. –25cm B. –50cm C. 100cm D. 25cm

13. Một vật được đặt 4cm trước một thấu kính hội tụ tiêu cự 9cm. Hãy tính vị trí ảnh nhận được và xác định ảnh đó có thực hay không.

A. d'= – 7,2cm; ảo B. d' = 1,8cm; thực
C. d' = 4cm; thực D. d' = 9cm; ảo

14. Nếu một thấu kính tạo ra một ảnh cùng kích cỡ như vật khi vật cách kính 20cm, thì ảnh thực lớn nhất của vật này có thể nhận được khi khoảng cách từ vật đến kính khoảng:

A. 5cm B. 10cm C. 40cm D. 30cm

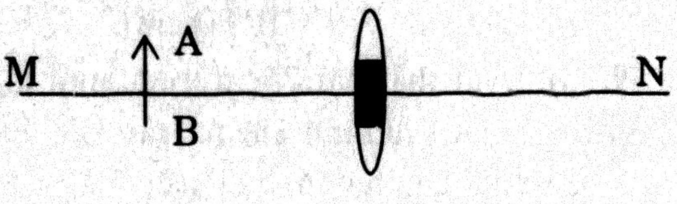
15. Một thấu kính được dùng để tạo ra một ảnh rõ nét trên 1 màn ảnh. Khi nửa phải của kính bị che bởi một chất chắn sáng ảnh sẽ bị ảnh hưởng như thế nào?

I. nửa phải của ảnh sẽ biến mất.
II. nửa trái của ảnh sẽ biến mất.
III. kích cỡ của ảnh sẽ bằng nửa ảnh ban đầu.
IV. độ sáng của ảnh sẽ bằng nửa độ sáng ảnh ban đầu.

A. Chỉ I, IV và III. B. Chỉ I và III.
C. Chỉ II và IV. D. Chỉ IV.

16. Cưa đôi một thấu kính lồi theo quang trục, rồi kéo hai nửa ra xa một đoạn nhỏ sau cho chúng đối xứng với nhau qua quang trục, phần trống ở giữa được chèn vào bằng một vật ngăn sáng. Khi đặt một vật sáng AB vào thì hệ sẽ cho ảnh:

A. Một ảnh hoàn chỉnh.
B. Hai ảnh hoàn chỉnh.
C. Một ảnh không hoàn chỉnh.
D. Hai ảnh không hoàn chỉnh.



17. Một thấu kính hội tụ mỏng tiêu cự f và khẩu độ có đường kính d. Thấu kính tạo ra một ảnh có cường độ sáng là I. Bây giờ dùng giấy đen che phần tâm của thấu kính một vùng tròn bán kính $\frac{1}{2}$d không cho ánh sáng truyền qua. Tiêu cự và cường độ sáng của ảnh bây giờ sẽ là:

A. $\frac{f}{2}$ và $\frac{I}{2}$ B. f và $\frac{I}{4}$ C. $\frac{3f}{4}$ và $\frac{I}{2}$ D. f và $\frac{3I}{4}$

V. Đáp án trắc nghiệm

1. Đáp án: C. Thấu kính hội tụ

2. Đáp án: A. Trong quá trình thay đổi khoảng cách từ d_1 đến d_2, khoảng cách từ vật đến ảnh trước tăng lên, sau giảm xuống.

3. Đáp án: B. ngược chiều với vật thật.

4. Đáp án: C. hội tụ tại tiêu điểm chính.

5. Đáp án: D. Ảnh sẽ lớn dần lên.

6. Đáp án: B. Chỉ I và III.

7. Đáp án: A. hội tụ có tiêu cự 5cm.

$$f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{10.10}{10+10} = 5cm$$

8. Đáp án: A. 15(cm).

$$d = f(1-\frac{1}{k}) \Rightarrow 20 = f(1-\frac{1}{-3}) \Rightarrow f = 15cm$$

9. Đáp án: B. D = 4dp; nghịch

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,75} + \frac{1}{0,38} = 3,96dp \approx 4dp$$

10. Đáp án: C. 5dp

$$D = (n-1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) = (1,5-1)(\frac{1}{0,05} - \frac{1}{0,10}) = 5dp$$

11. Đáp án: D. 32cm

$$d' = f(1-k) \Rightarrow -32 = f(1-2) \Rightarrow f = 32cm$$

12. Đáp án: D. 25cm

$$f = L/4 = 100/4 = 25cm$$

13. Đáp án: A. d'= – 7,2cm; ảo

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{4.9}{4-9} = -7,2cm$$

14. Đáp án: B. 10cm

C. 40cm; D. 30cm

15. Đáp án: D. Chỉ IV.

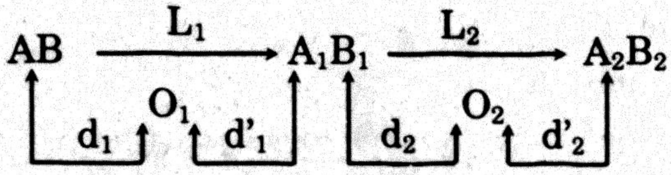
16. Đáp án: A. Một ảnh hoàn chỉnh.

17. Đáp án: B. f và $\frac{1}{4}$

Loại 6. HỆ THẤU KÍNH

I. Phương pháp 1: xác định ảnh

Sơ đồ tạo ảnh:



• Vị trí A_1B_1 cách O_1: $d_1' = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$

• Vị trí A_1B_1 cách O_2: $d_2 = a - d_1' = a - \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$

• Vị trí A_2B_2 cách O_2: $d_2' = \frac{d_2f_2}{d_2 - f_2}$

• Độ phóng đại: $k = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{d_1'}{d_1}.\frac{d_2'}{d_2}$

Chú ý: $d_2' > 0$: Hệ cho ảnh thật

$d_2' < 0$: Hệ cho ảnh ảo

$d_2' \rightarrow \infty$: Hệ cho ảnh xa vô cùng

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

Hai thấu kính hội tụ O_1, O_2 có tiêu cự lần lượt $f_1 = 20$cm, $f_2 = 10$cm, có trục chính trùng nhau, đặt cách nhau một khoảng a = 55cm. Một vật sáng AB = 1cm đặt trước O_1 cách O_1 một khoảng $d_1 = 40$cm. Vị trí, tính chất, độ lớn của ảnh A_2B_2 cho bởi hệ hai thấu kính là:

A. $d'_2 = 30$cm; k = 2; $A_2B_2 = 2$cm

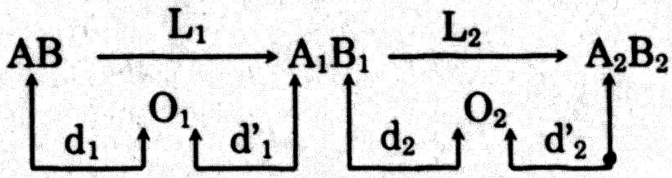
B. $d'_2 = -30$cm; k = 2; $A_2B_2 = 2$cm

C. $d'_2 = 45$cm; k = 3; $A_2B_2 = 3$cm

D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh:



• Ảnh A_1B_1 cách O_1: $d_1' = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \dfrac{40.20}{40 - 20} = 40cm$

• A_1B_1 là vật cách O_2: $d_2 = a - d_1' = 55 - 40 = 15cm$

• Ảnh A_2B cách O_2: $d_2' = \dfrac{d_2f_2}{d_2 - f_2} = \dfrac{15.10}{15 - 10} = 30cm$

Kết luận:

Ảnh cuối cùng A_2B_2 là ảnh thật ($d_2' > 0$), cách thấu kính O_2: 30cm

Độ phóng đại: $k = \dfrac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \dfrac{d_1'}{d_1} . \dfrac{d_2'}{d_2} = \dfrac{40}{40} . \dfrac{30}{15} = 2$

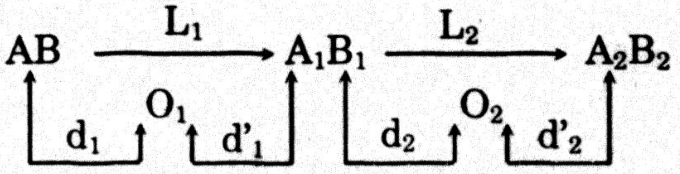
Suy ra $A_2B_2 = 2.AB = 2cm$

Chọn câu A

III. Phương pháp 2: tìm điều kiện của vật để hệ cho

- **ảnh ảo**
- **ảnh thật**
- **ảnh xa vô cùng**

Sơ đồ tạo ảnh



• Vị trí A_1B_1 so với O_1: $d_1' = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$

• Vị trí A_1B_1 so với O_2: $d_2 = a - d_1' = \dfrac{d_1(a - f_1) - af_1}{d_1 - f_1}$

• Vị trí A_2B_2 so với O_2: $d_2' = \dfrac{[d_1(a - f_1) - af_1]f_2}{d_1(a - f_1 - f_2) - af_1 + f_1f_2}$

Chú ý: Xét d_2' theo d_1 hoặc a:

IV. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Hai thấu kính hội tụ O_1 O_2 có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 10cm$, $f_2 = 5cm$ đặt cách nhau một khoảng a = 20cm sao cho trục chính trùng nhau. Đặt vật AB trước hệ và trước O_1 thì thu được một ảnh thật, cao bằng $\dfrac{2}{3}$ vật. Khoảng từ thấu kính O_1 tới vật là:

A. 25cm; 45cm B. 15cm; 45cm

C. 35cm; 45cm D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{L_1} A_1B_1 \xrightarrow{L_2} A_2B_2$$

$$\quad d_1 \quad O_1 \quad d'_1 \qquad d_2 \quad O_2 \quad d'_2$$

- Ảnh A_1B_1 cách O_1: $d_1' = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \dfrac{10d_1}{d_1 - 10}$
- A_1B_1 là vật cách O_2: $d_2 = a - d_1' = 20 - \dfrac{10d_1}{d_1 - 10}$
- Ảnh A_2B_2 cách O_2: $d_2' = \dfrac{d_2f_2}{d_2 - f_2} = \dfrac{10(d_1 - 20)}{d_1 - 30}$

Vị trí để ảnh cuối cùng là ảnh thật:

Xét dấu: $d_2' = \dfrac{10(d_1 - 20)}{d_1 - 30}$

d_1	0		20		30	
d'_2		+	0	–	||	+

$d'_2 > 0 \Rightarrow d_1 < 20cm$ hay $d_1 > 30cm$.

Ta có: $k = k_1.k_2 = \dfrac{d_2'}{d_2}.\dfrac{d_1'}{d_1} = = \dfrac{10}{d_1 - 30}$

Theo đề: $k = \pm\dfrac{2}{3} \Rightarrow \dfrac{10}{d_1 - 30} = \pm\dfrac{2}{3}$

$\Rightarrow d_1 = 15cm; d_1 = 45cm$

Chọn câu B

2. Một điểm sáng S ở cách màn ảnh một khoảng $l = 100cm$. Một thấu kính O nằm trong khoảng từ S đến màn ảnh. Có trục chính đi qua S và vuông góc với màn ảnh. Khi xê dịch thấu kính trong khoảng nói trên, ta chỉ tìm được một vị trí của thấu kính tại đó ta thu được ảnh rõ nét của S trên màn. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 25cm B. 35cm

C. 20cm D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$ (1)

$L = d + d' \Rightarrow d' = L - d$ (2)

Thay (2) vào (1): $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{L-d} = \frac{L-d+d}{d(L-d)} = \frac{L}{dL-d^2}$

Suy ra: $d^2 - Ld + fL = 0$

$\Delta = L^2 - 4Lf.$

Điều kiện để ảnh hiện rõ trên màn là $\Delta \geq 0$

• Nếu $\Delta > 0$ có 2 vị trí đặt thấu kính, để ảnh của vật hiện rõ nét trên màn.

• Nếu $\Delta = 0$ chỉ có duy nhất 1 vị trí đặt thấu kính, ảnh của vật S hiện rõ nét trên màn.

$\Delta = 0$

$\Leftrightarrow L^2 - 4Lf = 0 \Leftrightarrow L(L-4f) = 0$

$\Rightarrow L = 4f \Rightarrow f = \frac{L}{4}$

Vậy tiêu cự của thấu kính: $f = \frac{100}{4} = 25cm$.

Chọn câu A

V. Phương pháp 3: thấu kính ghép sát

Nếu có nhiều thấu kính mỏng ghép sát nhau ta có thể thay hệ bằng một thấu kính tương đương với độ tụ:

$D = D_1 + D_2 + D_3 + ... +$

$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + ... +$

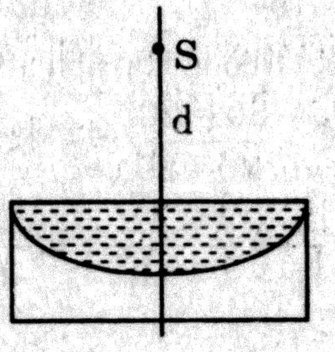
VI. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Một thấu kính mỏng phẳng – lõm bằng thủy tinh chiết suất n = 1,5. Mặt lõm có bán kính cong R = 10cm. Thấu kính được đặt sao cho trục chính thẳng đứng và mặt lõm hướng lên trên. Một điểm sáng S đặt trên trục chính, ở phía trên thấu kính và cách nó một khoảng bằng d. Biết rằng ảnh S' của S cho bởi thấu kính nằm cách thấu kính 1 khoảng bằng 12cm. Khoảng cách từ tâm O đến vật S là:

A. 20cm	B. 10cm

C. 30cm	D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải



Ta có: $\frac{1}{f_1} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Với n = 1,5;

$R_1 = -R = -10cm;$

$R_2 = \infty$

Nên: $\frac{1}{f_1} = (1,5 - 1)\left(\frac{1}{-10} + \frac{1}{\infty}\right) = \frac{0,5}{-10}$.

$\Rightarrow f_1 = -\frac{10}{0,5} = -20cm$; $d = \frac{d'f}{d' - f}$ với d' = −12cm

Suy ra $d = \frac{(-12)(-20)}{-12 + 20} = 30cm$

Chọn câu C

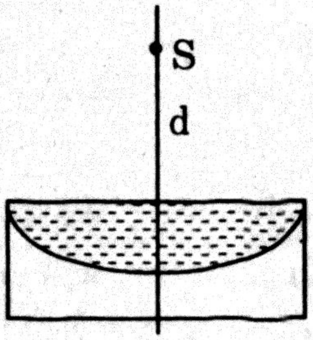
2. Một thấu kính mỏng phẳng – lõm bằng thủy tinh chiết suất n = 1,5. Mặt lõm có bán kính cong R = 10cm. Thấu kính được đặt sao cho trục chính thẳng đứng và mặt lõm hướng lên trên. Một điểm sáng S đặt trên trục chính, ở phía trên thấu kính và cách nó một khoảng bằng d. Giữ cố định S và thấu kính. Đổ một chất lỏng vào mặt lõm của thấu kính. Bây giờ ảnh cuối cùng của S nằm cách thấu kính một khoảng bằng 20cm. Biết rằng n' < 2 và d = 30cm. Chiết suất n' của chất lỏng là:

A. n' = 1,33 B. n' = 1

C. n' = 3/4 D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$



$f = \frac{dd'}{d + d'}$

với d' = ± 20cm; d = 30cm

• Xét trường hợp ảnh thật: d' = 20cm

$f = \frac{30.20}{30 + 20} = 12cm$

$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1} = \frac{1}{12} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{7,5}$

Ta lại có $\frac{1}{f_2} = (n' - 1)\left(\frac{1}{R}\right)$

$\Rightarrow \frac{1}{7,5} = (n' - 1)\left(\frac{1}{10}\right) \Rightarrow n' = \frac{7}{2} > 2$ (loại)

• Xét trường hợp ảnh ảo: d' = −20cm

$f = \frac{30.(-20)}{30 - 20} = -60cm$

$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1} = = \frac{1}{-60} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{30}$

Mặt khác: $\frac{1}{f_2} = (n' - 1)\left(\frac{1}{R}\right) \Rightarrow \frac{1}{30} = (n' - 1)\left(\frac{1}{10}\right)$

$\Rightarrow n' = \frac{4}{3} < 2$ (nhận)

Chọn câu A

VII. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm, một thấu kính phân kỳ tiêu cự –40cm và một thấu kính phân kỳ tiêu cự – 15cm được ghép sát nhau. Độ tụ của hệ sẽ là:

A. + 1,5   B. – 1,5   C. + 6,67   D. – 6,67

Hướng dẫn giải

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} = \frac{1}{0,4} + \frac{1}{-0,4} + \frac{1}{0,15} = -6,67dp$$

Chọn câu D. – 6,67

2. Một thấu kính phân kỳ O_1 có tiêu cự 4cm và một thấu kính hội tụ O_2, tiêu cự 8cm có chung trục chính, được đặt cách nhau một khoảng $l = O_1O_2 = 4$cm. Kết luận nào sau đây sai?

A. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh ảo.

B. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có độ phóng đại k không đổi.

C. Hệ thấu kính trên được gọi là hệ vô tiêu (không có tiêu điểm).

D. Ảnh luôn ngược chiều với vật.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow[O_1]{(L_1)} A_1B_1 \xrightarrow[O_2]{(L_2)} A_2B_2$$

$$\underbrace{\quad}_{d_1} \; \underbrace{\quad}_{d_1'} \; \underbrace{\quad}_{d_2} \; \underbrace{\quad}_{d_2'} \qquad l = O_1O_2$$

$$d'_1 = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{-4d_1}{d_1 + 4}$$

$$d_2 = l - d'_1 = 4 - \frac{-4d_1}{d_1 + 4} = \frac{8d_1 + 16}{d_1 + 4}$$

$$d'_2 = \frac{d_2f_2}{d_2 - f_2} = \frac{8(8d_1 + 16)}{(d_1 + 4)(\frac{8d_1 + 16}{d_1 + 4} - 8)} = \frac{(8d_1 + 16)}{-2}$$

$$k = k_1.k_2 = \frac{d'_1}{d_1}.\frac{d'_2}{d_2} = \frac{-4}{d_1 + 4}\frac{(d_1 + 4)}{-2} = 2 > 0$$

Ảnh luôn cùng chiều với vật.

Chú ý: Đối với bài loại này ta vẽ sơ lượt ảnh sẽ thu ngay kết quả !

Chọn câu D. Ảnh luôn ngược chiều với vật.

3. Một thấu kính hội tụ và một thấu kính phân kỳ đặt sát nhau như một thấu kính hội tụ mỏng duy nhất. Tính tiêu cự của thấu kính phân kỳ nếu thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm và khoảng cách từ vật, ảnh đến hệ lần lượt là 60cm và 40cm.

A. –40/7 B. 8cm C. –8cm D. 40/7cm

Hướng dẫn giải

$$f_h = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{60.40}{60 + 40} = 24\text{cm}$$

$$\frac{1}{f_h} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{24} = \frac{1}{6} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_1 = -8\text{cm}$$

Chọn câu C. –8cm

4. Hai thấu kính mỏng được đặt cách nhau 5cm sao cho trục chính trùng nhau. Chiếu chùm tia sáng song song với trục chính tới hệ. Thấu kính thứ nhất (tức là thấu kính mà chùm tia tới gặp trước) là thấu kính hội tụ, tiêu cự bằng 10cm, trong khi đó thấu kính thứ hai là thấu kính phân kỳ, tiêu cự có độ lớn bằng 5cm. Nếu dịch chuyển thấu kính thứ hai về phía thấu kính thứ nhất thì chùm tia ló sẽ:

A. song song.

B. hội tụ.

C. phân kỳ.

D. thay đổi từ song song sang phân kỳ.

Hướng dẫn giải

$d'_2 = (f_2 - x)$ với: $x > 0$

$$d_2 = \frac{d'_2 f_2}{d'_2 - f} = \frac{(f_2 - x)f_2}{f_2 - x - f} = \frac{f_2^2}{-x} + f_2 < 0 \quad \text{ảnh ảo}$$

Chọn câu C. phân kỳ.

5. Một vật đặt cách 10cm so với hệ hai thấu kính A và B ghép sát, đồng trục. Hệ thấu kính tạo ra ảnh thật lớn gấp 3 lần vật. Nếu B là thấu kính phân kỳ với tiêu cự có độ lớn 30cm thì A là thấu kính loại gì và độ lớn tiêu cự bằng bao nhiêu?

A. Hội tụ, 12cm B. Phân kỳ, 12cm

C. Hội tụ, 6cm D. Phân kỳ, 18cm

Hướng dẫn giải

$$f_h = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{10.30}{10 + 30} = 7,5cm$$

$$\frac{1}{f_h} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{7,5} = \frac{1}{f_1} + \frac{2}{-30} \Rightarrow f_1 = 6cm$$

Chọn câu C. Hội tụ, 6cm

6. Cho hai thấu kính phẳng – lồi giống hệt nhau. Đặt vật thật cách một thấu kính phẳng – lồi 20cm về bên trái thì sẽ cho ảnh cách thấu kính 40cm về bên phải. Sau đó ghép sát hai thấu kính lại với nhau để thành thấu kính lồi – lồi. Nếu đặt vật thật cách thấu kính mới 20cm về bên trái thì ảnh sẽ xuất hiện ở đâu?

A. Cách thấu kính 6,7cm về bên phải.

B. Cách thấu kính 10cm về bên phải.

C. Cách thấu kính 20cm về bên phải.

D. Cách thấu kính 80cm về bên phải.

Hướng dẫn giải

Gọi f là tiêu cự của một thấu kính và f' là tiêu cự của hệ hai thấu kính ghép sát nhau thì f' = f / 2

Áp dụng công thức thấu kính cho trường hợp đầu:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{40} = \frac{3}{40}$$

Áp dụng công thức thấu kính cho trường hợp sau:

$$\frac{1}{f'} = \frac{2}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{d'_2} = \frac{6}{40} \Rightarrow d'_2 = 10cm$$

Chọn câu B. Cách thấu kính 10cm về bên phải.

VIII. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự +10cm và một thấu kính phân kì có tiêu cự –20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh thật và nhỏ hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 25cm.

2. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm và một thấu hính phân kì có tiêu cự –20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh ảo lớn hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính phân kì 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

3. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự +10cm và một thấu kính phân kì có tiêu cự là −20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh ảo nhỏ hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

4. Hai thấu kính tiêu cự f_1 và f_2 được ghép thành một hệ dùng để tạo ảnh của một vật ở rất xa. Khi hai thấu kính ghép sát thì ảnh thật của vật cách hệ 60cm. Khi hai thấu kính cách nhau 10cm (đồng trục) thì ảnh cách thấu kính thứ hai 15cm. Giá trị của các tiêu cự f_1 và f_2 tương ứng bằng:

A. 30cm; – 60cm   B. 20cm; – 30cm

C. 15cm; – 12cm   D. 12cm; – 15cm

5. Cho một hệ gồm hai thấu kính O_1, O_2 có cùng trục chính có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 20$cm và $f_2 = -10$cm đặt cách nhau một khoảng $l = 30$cm; vật đặt cách thấu kính O_1 một khoảng 20cm. Tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính thứ hai.

A. – 30cm   B. – 20cm   C. – 7,5cm   D. – 10cm

6. Cho hai thấu kính hội tụ O_1 và O_2, đồng trục, có tiêu cự lần lượt $f_1 = 20$cm và $f_2 = 10$cm. Một vật phẳng AB được đặt vuông góc với trục chính của hệ, trước O_1, cho ảnh cuối cùng A_2B_2. Tìm khoảng cách giữa hai thấu kính để độ phóng đại của ảnh cuối cùng không phụ thuộc vị trí vật AB.

A. 10cm   B. 2cm   C. 0,5cm   D. 30cm

7. Cho hai thấu kính đồng trục O_1, O_2 cách nhau 5cm, có tiêu cự $f_1 = 10$cm $f_2 = -5$cm. Kết luận nào sau đây sai?

A. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh thật.

B. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có độ phóng đại k không đổi.

C. Hệ thấu kính trên được gọi là hệ vô tiêu (không có tiêu điểm).

D. Ảnh luôn cùng chiều với vật.

IX. Đáp án trắc nghiệm rèn luyện

1. Đáp án: C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

2. Đáp án: A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

3. Đáp án: D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

4. Đáp án: B. 20cm; – 30cm

5. Đáp án: D. – 10cm

6. Đáp án: D. 30cm

7. Đáp án: A. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh thật.

PHẦN BỐN
MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

Vấn đề 5
DỤNG CỤ QUANG HỌC

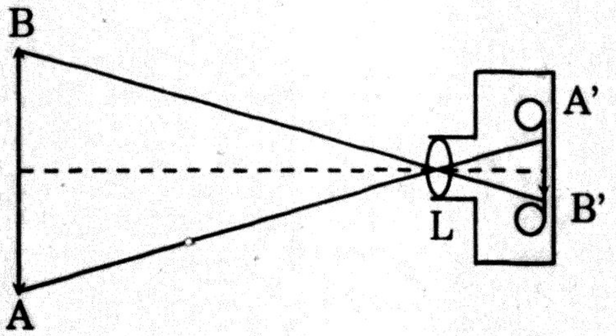
A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

I. Máy ảnh

1. Định nghĩa

Máy ảnh là dụng cụ quang học để thu ảnh thật, nhỏ hơn vật; trên phim hoặc kính ảnh.

2. Hai bộ phận cơ bản là buồng tối và vật kính



* Vật kính L: là thấu kính hội tụ, có tiêu cự khoảng 10cm.

* Phim: Đặt sát thành trong của buồng tối.

* Từ vật kính đến phim: thay đổi được.

* Sát vật kính có một màn chắn có một lỗ nhỏ mà đường kính có thể thay đổi được để điều chỉnh lượng ánh sáng chiếu vào máy ảnh.

3. Cách điều chỉnh

Để có ảnh rõ trên phim, ta xê dịch vật kính để thay đổi khoảng cách từ đó tới phim ảnh.

II. Mắt

1. Cấu tạo

Về phương diện quang học, mắt giống như máy ảnh:

* Thủy tinh thể: là một thấu kính hội tụ có thể thay đổi tiêu cự.

* Võng mạc coi như màn ảnh, trên võng mạc có điểm vàng V và vùng lân cận rất nhạy với ánh sáng.

* Khoảng cách từ quang tâm của thủy tinh thể đến võng mạc là không đổi: ($d \approx 2,2$cm)

2. Sự điều tiết của mắt

a. Định nghĩa:

Là sự thay đổi độ cong của thủy tinh thể để làm cho ảnh của vật cần quan sát hiện rõ trên võng mạc.

b. Điểm cực cận, điểm cực viễn:

- Điểm cực cận (C_c): là điểm gần nhất mà mắt có thể thay đổi được; mắt điều tiết tối đa.
- Điểm cực viễn (C_v): là điểm xa nhất mà mắt có thể thấy được; mắt không cần điều tiết.

c. Khoảng cực cận, giới hạn nhìn rõ của mắt:

- Khoảng cực cận: là khoảng thấy rõ ngắn nhất từ quang tâm của mắt tới điểm cực cận: $Đ = OC_c$.
- Giới hạn nhìn rõ của mắt: là khoảng cách từ điểm cực cận tới điểm cực viễn.

3. Mắt bình thường

– Điểm cực cận cách mắt từ 10cm đến 20cm.

– Điểm cực viễn ở vô cực.

– Khi không điều tiết: tiêu điểm của mắt nằm ngay trên võng mạc.

4. Mắt cận thị

Đặc điểm:

- Thủy tinh thể có điểm tụ lớn nhất (tiêu cự nhỏ).
- Điểm cực viễn và cực cận gần hơn so với mắt thường.

Cách sửa: mang kính phân kì.

5. Mắt viễn thị

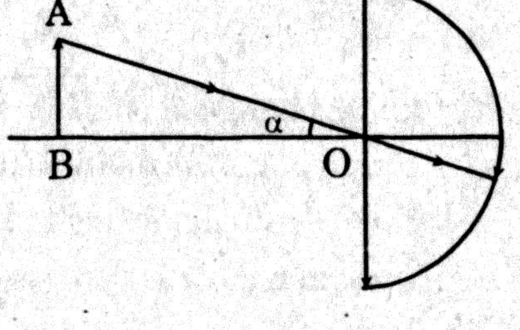
Đặc điểm:

- Thủy tinh thể có điểm tụ nhỏ nhất (tiêu cự lớn nhất).
- Điểm cực cận xa hơn so với mắt bình thường.
- Điểm cực viễn là điểm ảo (sau mắt).

Cách sửa: mang kính hội tụ.

6. Năng suất phân kì của mắt

Góc trông 1 vật AB là α (Hình vẽ). Để phân biệt 2 điểm A, B thì 2 điểm này phải nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt và $\alpha \geq \alpha_{min}$.



$\alpha_{min} \approx 1 \approx \dfrac{1}{3500}$ rad.

α_{min}: gọi là năng suất phân li của mắt.

III. KÍNH LÚP

1. Định nghĩa

Kính lúp là một thấu kính hội tụ hoặc một hệ thống thấu kính tương đương với một thấu kính hội tụ, tiêu cự ngắn, dùng để quan sát những vật nhỏ ở gần.

2. Ngắm chừng

Là quá trình điều chỉnh khoảng cách từ vật đến kính lúp để đưa ảnh tạo bởi kính lúp vào trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

3. Độ bội giác

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$$

Mắt cách kính một khoảng *l*: $G = k.\frac{Đ}{|d'| + l}$

Ngắm chừng của điểm cực cận: $G = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = K$

Ngắm chừng ở vô cực: $G_\infty = \frac{Đ}{f}$

Mắt đặt tại tiêu điểm F: $G = \frac{Đ}{f}$.

IV. Kính hiển vi

1. Cấu tạo

Kính hiển vi gồm hai bộ phận chính:

- Vật kính: là thấu kính hội tụ, có tiêu điểm rất ngắn (chừng vài mm).
- Thị kính: là thấu kính hội tụ, có tác dụng giống kính lúp có tiêu cự ngắn (vài cm)

2. Ngắm chừng

Điều chỉnh khoảng cách từ vật đến kính hiển vi để ảnh cuối cùng nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

3. Độ bội giác

Khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G = |k_1| G_2 = \frac{\delta Đ}{f_1 f_2}$$

k_1: độ phóng đại của ảnh A_1B.

G_2: độ bội giác của thị kính.

$\delta = F_1F_2$: độ dài quang học của kính hiển vi

f_1, f_2: tiêu cự của vật kính và thị kính.

V. Kính thiên văn

1. Cấu tạo

Kính thiên văn gồm 2 bộ phận chính:

- Vật kính: là thấu kính hội tụ, có tiêu cự f_1 dài.
- Thị kính: Là thấu kính phân kì, có tiêu cự f_2 ngắn.

2. Độ bội giác

Khi ngắm chừng ở vô cực, tiêu điểm ảnh của vật kính trùng với tiêu điểm vật của thị kính.

$$G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$$

B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Loại 1. MÁY ẢNH

I. Phương pháp

Áp dụng công thức của thấu kính cho vật kính:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \text{ và } k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d}$$

Chú ý: Ảnh trên phim là ảnh thật.

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Vật kính của một máy ảnh có thể coi như một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 10cm. Muốn chụp ảnh của một vật ở rất xa thì phim phải đặt cách vật vật kính là:

A. Phim phải cách vật kính 20cm. B. Phim phải cách vật kính 10cm.

C. Phim phải cách vật kính 11cm. D. Phim phải cách vật kính 15cm.

Hướng dẫn giải

Vật ở rất xa, qua vật kính, cho ảnh ở tiêu điểm của vật kính khi chụp ảnh thì phim phải đặt ngay vị trí của ảnh.

Do đó phim phải đặt cách vật kính 10cm.

Chọn câu B

2. Vật kính của một máy ảnh có thể coi như một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 10cm. Bây giờ lại chụp ảnh của một vật cách vật kính 60cm ta phải dịch chuyển phim theo chiều nào, một đoạn là:

A. 5cm B. 10cm

C. 2cm D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $d' = \dfrac{df}{d-f}$

Với f = 10cm, d = 60cm (vật thật)

Do đó: $d' = \dfrac{(+60)(10)}{60-10} = 12cm$

Vậy, phim phải đặt cách vật kính 12cm nghĩa là dời ra xa vật kính một đoạn (12cm – 10cm) = 2cm.

Chọn câu C

3. Vật kính của một máy ảnh có thể coi như một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 10cm. Do cấu tạo của máy, phim chỉ có thể dịch chuyển trong một khoảng cách vật kính từ 10cm đến 12,5cm, vậy máy có thể chụp những vật đặt trong khoảng là:

A. Từ ∞ đến 50cm B. Từ ∞ đến 100cm

C. Từ 50cm đến ∞ D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Vị trí của gương tương ứng với ảnh cách vật kính 12,5cm được tính bởi công thức:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Khi d' = 10 cm ⇒ $d = \dfrac{d'f}{d'-f} = \infty$

Khi d' = 12,5cm ⇒ $d = \dfrac{12,5.10}{12,5-10} = 50cm$

Chọn câu A

4. Vật kính của một máy ảnh có tiêu cự 10cm. Máy ảnh được dùng để chụp ảnh một người cao 1,6m, đứng cách máy 5m. Chiều cao của ảnh trên phim là:

A. A'B' = 3,26cm B. A'B' = 3,66cm

C. A'B' = 3,62cm D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

Suy ra: $d' = \dfrac{df}{d-f}$ với d = 500cm, f = 10cm.

Do đó: $d' = \dfrac{500.10}{500-10} = 10,2cm$

Ta có: $|k| = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \left|\dfrac{d'}{d}\right|$

Suy ra: $A'B' = AB.\frac{d'}{d}$ với AB = 1,6m = 160cm

Vậy $A'B' = 160.\frac{10,2}{500} = 3,26cm$

Chọn câu A

5. Dùng một máy ảnh mà vật kính có tiêu cự 10cm để chụp ảnh một bức tranh có kích thước 1m × 0,6m lên trên một phim ảnh có kích thước 24mm × 36mm. Khoảng cách ngắn nhất từ bức tranh đến vật kính và độ phóng đại của ảnh lúc đó là:

A. 2,9cm; 0,036 B. 2,9m; 0,036

C. 290m; 0,036 D. Kết quả khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Đối với vật 1m × 0,6m: $\frac{1}{0,6}$

Đối với ảnh 24mm × 36mm: $\frac{36}{24}$

Mà $\frac{1}{0,6} > \frac{36}{24}$ nên ta chọn cạnh dài của bức tranh (1m = 100cm) làm chuẩn tương ứng với cạnh dài của phim 36mm = 3,6cm.

Ta có: $|k| = \frac{h'}{h} = \frac{3,6}{100} = 0,036$.

Mà: $|k| = \frac{d'}{d}$ suy ra: $d' = |k|d = 0,036d$

$$d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{0,036.d.10}{0,036d - 10} = \frac{0,36d}{0,036d - 10}$$

Suy ra: $d = \frac{10,36}{0,036} = 290cm$.

Vậy: k = 0,036 và d = 290cm = 2,9m.

Chọn câu B

6. Vẽ hai vạch cách nhau 1mm trên một tờ giấy. Đưa tờ giấy ra xa dần mắt cho đến khi thấy hai vạch đó như nằm trên một đường thẳng. Năng suất phân li của mắt mình là:

A. 35m B. 5,3m

C. 3,5m D. 35cm

Hướng dẫn giải

Ta có: $\tan\alpha = \frac{AB}{l}$

Vì α << suy ra $tg\alpha \approx \alpha$

Do đó: $l = \frac{AB}{\alpha} = \frac{1}{\alpha}$ mm (a)

Đối với mắt bình thường thì $\alpha_{min} = \frac{1}{3500}$ rad

Thế vào (a). Ta được: l = 3500mm = 3,5m

Chọn câu C

Loại 2. XÁC ĐỊNH GIỚI HẠN NHÌN RÕ CỦA MẮT

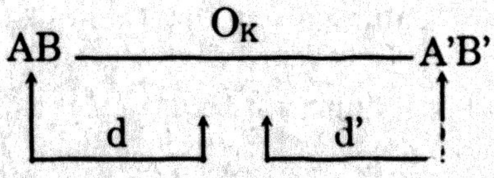
I. Phương pháp

1. Dùng công thức thấu kính hoặc gương cầu xác định vị trí vật

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Suy ra $d = \frac{d'f}{d' - f}$

2. Sơ đồ tạo ảnh



3. Trường hợp ngắm chừng ở điểm cực cận C_c

$A' = C_c$.

Nếu kính sát mắt $OO_k = 0$; $d'_c = -OO_c$. Do ảnh ảo $d'_c < 0$

Ta có: $d_c = \frac{d'f}{d' - f}$

4. Trường hợp ngắm chừng ở điểm cực viễn C_v

$A' = C_v$.

$|d'_v| = OC_v - OO_k$.

Do ảnh ảo nên $d'_v < 0$

Nếu kính đeo sát mắt $OO_k = 0$, $d'_v = -OC_v$.

Ta có: $d_v = \frac{d'_v f}{d'_v - f}$

5. Giới hạn nhìn rõ của mắt khi dùng dụng cụ quang học

$d_c \leq d \leq d_v$.

Chú ý:

Phạm vi đặt vật: $d_c \leq d \leq d_v$.

Tính phạm vi nhìn rõ của mắt khi không dùng quang cụ: làm ngược lại.

I. Bài tập mẫu trắc nghiệm

1. Thủy tinh thể, của một mắt được coi như một thấu kính hội tụ cách võng mạc 15mm. Biết mắt có điểm cực cận và điểm cực viễn lần lượt là 8,5cm và 21cm. Độ tụ của mắt ứng với điểm cực viễn là:

A. D = 7,4dp   B. D = 71,4dp   C. D = 4,7dp   D. D = 47,1dp

Giải

Điểm cực viễn:

$d_v = 21cm = 0,21m$

$d' = 15mm = 0,015m$

Mà $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_v} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,21} + \frac{1}{0,015}$

Suy ra: D = 71,4dp

Chọn câu B

2. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 10cm, điểm cực viễn cách mắt 25cm. Nhìn vật xa vô cùng không cần điều tiết. Tiêu cự của kính cần đeo là:

A. 35 cm   B. 25cm   C. –25cm   D. 20cm

Giải

Vật xa vô cùng kính cho ảnh ảo ở cực viễn cũ của mắt:

$d = \infty$; $d' = -OC_v = -25cm$

Ta có công thức:

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-25}$$

Suy ra: $f_1 = -25cm$

Chọn câu C

3. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 10cm, điểm cực viễn cách mắt 25cm. Để có khoảng nhìn rõ ngắn nhất Đ = 25cm. Tiêu cự của kính cần đeo là:

A. –16,7cm   B. 16,7cm   C. –17,6cm   D. 17,6cm

Hướng dẫn giải

Vật cách mắt: d = Đ = 25cm, kính cho ảnh ảo ở cực cận cũ của mắt.

$d' = -OC_c = -10cm$

Ta có công thức: $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $f_2 = \dfrac{dd'}{d + d'} = \dfrac{25(-10)}{25 - 10} = -16,7cm$

Chọn câu A

4. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 50cm và điểm cực cận các mắt 12,5cm. Quang tâm của kính coi như trùng với quang tâm của mắt. Đ tụ của kính phải đeo là:

A. –2dp B. 2dp

C. 3dp D. 1dp

Hướng dẫn giải

Điểm cực viễn của mắt phải ở trên tiêu diện của kính.

Nên $f = -OC_v = -50cm = -0,5m$

Độ tụ của kính tính theo công thức:

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} = -2dp.$$

Chọn câu A

5. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 50cm và điểm cực cận các mắt 12,5cm. Quang tâm của kính coi như trùng với quang tâm của mắ Khi đeo kính f = –50cm thì người ấy sẽ nhìn thấy những vật ở gần nhấ cách mắt là:

A. 17,6cm B. 16,7cm

C. 18,7cm D. Khác giá trị A, B, C.

Hướng dẫn giải

Nhìn vật gần nhất thì ảnh của vật qua kính phải ở cực cận của mắt vì ảnh ảo nên

$d' = -OC_c = -12,5cm$

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

Suy ra: $d = \dfrac{d'f}{d' - f} = \dfrac{(-12,5)(-50)}{-12,5 + 50} = 16,7cm$

Chọn câu B

6. Một người viễn thị nhìn rõ được vật ở gần cách mắt 40cm. Kính đeo sát mắ Độ tụ của kính phải đeo để có thể nhìn vật gần nhất cách mắt 25cm là:

A. –1,5dp B. 2,5dp C. 1,5dp D. – 2,3dp

Hướng dẫn giải

Khi nhìn vật gần nhất cách mắt d = 25cm thì ảnh phải ở cực cận C_c của mắ

Vì ảnh ảo nên: $d' = OC_c = -40cm$.

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Suy ra: $f = \frac{d'.d}{d' + d} = \frac{(-40)(25)}{-40+25} = \frac{200}{3}\text{cm} = \frac{2}{3}\text{m}$.

Do đó: $D = \frac{1}{f} = \frac{3}{2} = 1{,}5\text{dp}$

Chọn câu C

7. Một người viễn thị nhìn rõ được vật ở gần cách mắt 40cm. Kính đeo sát mắt. Nếu người ấy đeo một kính có độ tụ +1điốp thì sẽ nhìn được vật gần nhất cách mắt là:

A. 29cm B. 30cm C. 20cm D. 10cm

Hướng dẫn giải

Do đó: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{1} = 1\text{m} = 100\text{cm}$

và $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

suy ra: $d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{(-40)(100)}{-40-100}$

Vậy: d = 29cm.

Chọn câu A

8. Dùng một thấu kính có độ tụ +10 điốp để làm kính lúp. Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là:

A. 3,5 B. 2,5 C. 4,5 D. 2

Hướng dẫn giải

Ta có công thức: $G_\infty = \frac{Đ}{f}$

Với $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0{,}1\text{m} = 10\text{cm}$

và Đ = 25cm

Do đó: $G_\infty = \frac{25}{10} = 2{,}5$

Chọn câu B

9. Dùng một thấu kính có độ tụ +10 điốp để làm kính lúp. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt là 25cm. Mắt đặt sát sau kính. Độ bội giác của kính khi người quan sát ngắm chừng ở điểm cực cận là:

A. 4,5 B. 1,5 C. 3,5 D. Giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Ta có công thức: $G = k.\dfrac{Đ}{|d'| + 1}$

Mắt đặt sát kính nên $l = 0$

Ngắm chừng ở cực cận nên $|d'| = Đ$.

Nên $d' = -Đ = -25cm$.

Ta có: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

Suy ra: $d = \dfrac{d'f}{d' - f} = \dfrac{(-25)(10)}{-25 - 10} = \dfrac{-250}{-35} = \dfrac{50}{7}cm$

Do đó: $G = |k| = -\dfrac{d'}{d} = +\dfrac{25}{\dfrac{50}{7}} = 3,5$.

Chọn câu C

10. Một người cận thị có khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận là 10cm và điểm cực viễn là 50cm, quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp có độ tụ +10 điốp. Mắt đặt sát sau kính. Đặt vật trong khoảng là:

A. $5cm < d < 8,33cm$ B. $5cm < d < 3,88cm$

C. $-5cm < d < 8,3cm$ D. Giá trị khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

• Ngắm chừng ở cực cận:

Theo đề: $OC_c = 10cm \Rightarrow d'_c = -10cm$ (ảnh ảo)

Ta có: $d_c = \dfrac{d'_c f}{d'_c - f} = \dfrac{(-10)(10)}{-10 - 10} = 5cm$

(với $f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{10}m = 10cm$)

• Ngắm chừng ở cực viễn:

Theo đề: $OC_v = 50cm \Rightarrow d_v = -50cm$ (ảnh ảo)

Ta có: $d_v = \dfrac{d'_v f}{d'_v - f} = \dfrac{(-50)(10)}{-50 - 10} = 8,33cm$

Vậy vật phải đặt cách kính một khoảng $5cm < d < 8,33cm$

Chọn câu A

11. Một người thợ chữa đồng hồ bị cận có giới hạn nhìn rõ từ 15cm đến 50cm. Người ấy dùng một kính lúp có độ tụ 20 điốp để quan sát chiếc đồng hồ. Quang tâm của mắt đặt trùng với tiêu điểm ảnh của kính. Phải đặt chiếc đồng hồ trong khoảng nào trước kính là:

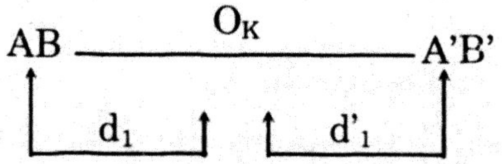
A. 3,33cm ≤ d ≤ 4,5cm B. 3,3cm ≤ d ≤ 4,5cm

C. 32cm ≤ d ≤ 5,4cm D. Giá trị khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Ta có: $f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{20} = 0{,}05m = 5cm$.

Sơ đồ tạo ảnh:



• Trường hợp người quan sát ngắm chừng ở điểm cực cận:

$|d'_c| = O_KC_c = OC_c - OO_K = 15 - 5 = 10cm$

$d'_c = -10cm$.

Ta có: $d_c = \dfrac{d'_c f}{d'_c - f} = \dfrac{10.5}{-10-5} = \dfrac{10}{3} \approx 3{,}33cm$

• Trường hợp người quan sát ngắm chừng ở điểm cực viễn:

$|d'_c| = O_KC_v = OC_v - OO_K = 50 - 5 = 45cm$

$d'_v = -45cm$

Suy ra $d_v = \dfrac{d'_v f}{d'_v - f} = \dfrac{-45.5}{-45-5} = 4{,}5cm$

Vậy phải đặt đồng hồ trong khoảng 3,33cm ≤ d ≤ 4,5cm trước kính lúp

Chọn câu A

12. Một người thợ chữa đồng hồ bị cận có giới hạn nhìn rõ từ 15cm đến 50cm. Người ấy dùng một kính lúp có độ tụ 20 điốp để quan sát chiếc đồng hồ. Quang tâm của mắt đặt trùng với tiêu điểm ảnh của kính. Người ấy ngắm chừng ở điểm cực cận. Độ bội giác của ảnh là:

A. 4 B. 3 C. 3,5 D. 5

Hướng dẫn giải

Độ phóng đại: $k_c = \dfrac{-d_c}{d_c} = \dfrac{-10}{\frac{-10}{3}} = 3$

Độ bội giác: $G_c = |k_c| = 3$

Chọn câu B

13. Một người thợ chữa đồng hồ bị cận có giới hạn nhìn rõ từ 15cm đến 50cm. Người ấy dùng một kính lúp có độ tụ 20 điốp để quan sát chiếc đồng hồ. Quang tâm của mắt đặt trùng với tiêu điểm ảnh của kính. Người ấy ngắm chừng ở điểm cực viễn. Độ bội giác của ảnh là:

A. –3 B. 2,5 C. 3 D. Kết quả khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Độ phóng đại: $k_v = \frac{-d_v}{d_v} = \frac{-4,5}{-45} = 10$

Độ bội giác: $G_v = |k_v|.\frac{OC_c}{OC_v} = 10.\frac{15}{50} = 3$

Chọn câu C

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Vật kính của một máy ảnh có cấu tạo gồm một thấu kính hội tụ, tiêu cự f_1, đặt trước và đồng trục với một thấu kính phân kỳ, tiêu cự f_2 = 18cm. Hai thấu kính cách nhau 2cm. Máy được hướng để chụp ảnh của vật AB ở rất xa. AB vuông góc với quang trục của hệ và A nằm trên quang trục của hệ. Biết ảnh rõ nét nằm cách thấu kính phân kì 9cm. Tiêu cự của thấu kính hội tụ là:

A. 4cm B. 6cm C. 8cm D. 10cm

Hướng dẫn giải

Vật ở vô cực: $d_1 = \to \infty \Rightarrow d_1' = f_1$

Ảnh trên phim là ảnh thật: $d_2' = 9$cm

$$d_2 = \frac{d_2'.f_2}{d_2' - f_2} = \frac{9.(-18)}{9+18} = -6\text{cm}$$

$d_2 = l - d'_1 = 2 - f_1 = -6\text{cm} \Rightarrow f_1 = 8\text{cm}$

Chọn câu C. 8cm

2. Một người cận thị về già chỉ nhìn rõ những vật nằm trong khoảng cách mắt từ 0,5m đến 1m. Để nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25cm, người ấy phải đeo kính có độ tụ bao nhiêu?

A. 2dp B. 5dp C. – 2dp D. 6dp

Hướng dẫn giải

$d_1 = 25\text{cm}$, $d_{2v} = 50\text{cm} \Rightarrow d'_1 = - d_{2v} = - 50$ cm

$$f_2 = f = \frac{d_1 d_1'}{d_1 + d_1'} = \frac{25(-50)}{25-50} = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2\text{dp}$$

Chọn câu A. 2dp

3. Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ – 5điốp mới thấy rõ các vật ở xa vô cùng mà không điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn (C_v) khi không đeo kính là:

A. 8,9cm B. 25cm C. 20cm D. 50cm

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = -\frac{1}{5} = -0{,}20m = -20cm$$

Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn (C_V) khi không đeo kính là 20cm.

Chọn câu C. 20cm

4. Mắt của một người có điểm cực viễn và điểm cực cận cách mắt lần lượt 50cm và 8,5cm. Để nhìn thấy vật đặt cách mắt 25cm không điều tiết phải ghép sát vào mắt thấu kính có tụ số:

A. 2dp B. – 4dp C. 4dp D. – 2dp

Hướng dẫn giải

Mắt không điều tiết $A' \equiv C_v \Rightarrow d' = -50cm$ (ảnh ảo)

Tiêu cự: $f = \dfrac{dd'}{d + d'} = \dfrac{25.(-50)}{25 - 50} = 50cm = 0{,}5m$

Tụ số: $D = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{0{,}5} = 2dp$

Chọn câu A. 2dp

5. Một tấm phim rộng 3cm được đặt cách 1 máy chiếu 6cm. Kết quả là một ảnh sắc nét được tạo ra cách thấu kính 300 cm. Bề rộng của ảnh là

A. 600(cm) B. 75(cm) C. 150(cm) D. 300(cm)

Hướng dẫn giải

Số phóng đại ảnh: $|k| = \left|\dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}\right| = \left|\dfrac{d'}{d}\right| \Rightarrow \left|\dfrac{\overline{A'B'}}{3}\right| = \left|\dfrac{300}{6}\right|$

$\Rightarrow |\overline{A'B'}| = 50.3 = 150cm$

Chọn câu C. 150(cm)

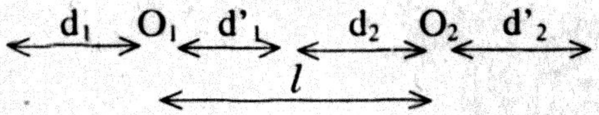
6. Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ – 5điốp mới thấy rõ các vật ở xa vô cùng mà không điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận (C_C) khi không đeo kính là:

A. 8,9cm B. 25cm C. 20cm D. 50cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$



Khi đeo kính sát mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 20cm $\Rightarrow d_{1c} = 20cm$

$$d'_{1c} = \frac{d_{1c}.f}{d_{1c} - f}$$

Mà: $f = \frac{1}{D} = -\frac{1}{5} = -0,20m = -20cm$

$$\Rightarrow d'_{1c} = \frac{16(-20)}{16+20} = 8,9cm \;;\quad d_{2c} = -\ d'_{1c} = 8,9\ cm$$

Khi không mang kính thì vị trí cực cận: $OC_c = d_{2c} = 8,9cm$

Chọn câu A. 8,9cm

7. Một mắt cận thị có điểm C_v cách mắt 40cm. Xác định tiêu cự của thấu kính mà người cận thị phải đeo sát mắt để có thể nhìn rõ không điều tiết một vật cách mắt 15cm.

A. – 50cm B. – 25cm C. 24cm D. 10,9cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\xleftrightarrow{d_1} O_1 \xleftrightarrow{d'_1} \xleftrightarrow{d_2} O_2 \xleftrightarrow{d'_2}$$

$$\xleftrightarrow{\quad l \quad}$$

$d_1 = 15cm$, $d_{2v} = 40cm \Rightarrow d'_1 = -\ d_{2v} = -\ 40\ cm$

$$f_2 = \frac{d_1 d'_1}{d_1 + d'_1} = \frac{15(-40)}{15-40} = 24cm$$

Chọn câu C. 24cm

8. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ cách mắt từ 8cm đến 40cm. Xác định độ biến thiên độ tụ của thủy tinh thể của mắt người này từ trạng thái không điều tiết đến trạng thái điều tiết tối đa.

A. 10dp B. – 10dp C. 12,5dp D. 2,5dp

Hướng dẫn giải

Gọi OV là khoảng từ quang tâm O của mắt đến võng mạc (OV = const).

Xét mắt không điều tiết ($OC_V = 40cm$)

$$D_{min} = \frac{1}{f_{max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}$$

Xét mắt khi điều tiết tối đa ($OC_C = 8cm$)

$$D_{Max} = \frac{1}{f_{min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}$$

Hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

$$\Delta D = D_{Max} - D_{min} = \frac{1}{OC_C} - \frac{1}{OC_V}$$

$$\Rightarrow \Delta D = \frac{1}{0,08} - \frac{1}{0,40} = 10(dp)$$

Chọn câu A. 10dp

9. Máy ảnh có tiêu cự 5cm được dùng để chụp một cảnh ở xa. Khoảng cách từ thấu kính đến phim khoảng:

A. 5 cm B. 4cm C. 80cm D. 6m

Hướng dẫn giải

Công thức thấu kính: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

$d \to \infty \Rightarrow d' = f = 5cm$

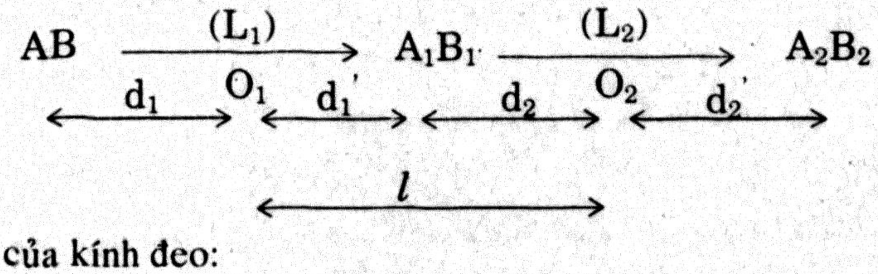
Chọn câu A. 5 cm

10. Một người lớn tuổi khi không đeo kính, mắt có điểm cực viễn ở vô cực và điểm cực cận cách mắt (1/3)m. Khi đeo sát mắt kính số 1 (D_k = 1dp) người ấy có thể đọc trang sách đặt cách mắt gần nhất bao nhiêu?

A. 25cm B. 50cm C. 12,5cm D. 20cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



Tiêu cự của kính đeo:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{1} = 1m = 100cm$$

Xét ngắm chừng ở cực cận: $d_{2C} = OC_C = 33,3cm$

$\Rightarrow d_{1C} = l - d_{2C} = 0 - 33,3 = -33,3cm$

$$d_{1C} = \frac{d'_{1C}.f}{d'_{1C} - f} = \frac{-33,3.100}{-33,3 - 100} \approx 25cm$$

Khoảng cách gần nhất từ trang sách đến mắt là 25cm.

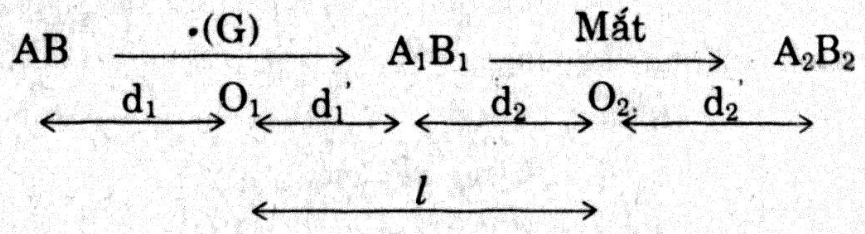
Chọn câu A. 25cm

11. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này dùng gương cầu lõm có tiêu cự f = 20cm để soi mặt. Hỏi phải đặt gương cách mắt bao nhiêu để người ấy thấy ảnh cùng chiều khi mắt không điều tiết.

A. 68,3cm B. 44,4cm C. 3,0cm D. 11,7cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



Không điều tiết: $A_1 \equiv C_V$

$\Rightarrow d_{2V} = 40$ cm

$\Rightarrow d'_{1V} = l - d_{2V} = d_{1V} - d_{2V} = d_{1V} - 40 = x - 40$ (với $x = d_{1V}$)

Công thức thấu kính: $f(d_{1V} + d'_{1V}) = d_{1V}.\, d'_{1V}$

$\Rightarrow 20(x + x - 40) = x(x - 40) \Rightarrow x^2 - 80x + 800 = 0$

$\Rightarrow x = d_{1V} = 11,7$ cm (nhận); $d_{1V} = 68,3\text{cm} > 40\text{cm}$ (loại)

Chọn câu D. 11,7cm

12. Một người nhìn thấy rõ được những vật cách mắt từ 15cm đến 50cm. Người này không đeo kính, soi gương cầu lõm để quan sát mặt của mình. Gương có tiêu cự 60cm. Hỏi phải đặt gương trong khoảng nào trước mắt để mắt người ấy nhìn thấy ảnh cùng chiều qua gương mà không điều tiết?

A. 150cm B. 20cm C. 27,3cm D. 12cm

Hướng dẫn giải

$l + |d'| = OC_V = 50\text{cm} \Rightarrow d' = l - 50 < 0$ (ảnh ảo)

f = 60cm; mà: $l = d$

$$\Rightarrow \frac{df}{d - f} = d - 50 \Rightarrow 60d = (d - 60)(d - 50)$$

$\Rightarrow d^2 - 170d + 3000 = 0$

Giải phương trình ta được: d = 20cm và d = 150cm (loại)

Chọn câu B. 20cm

13. Một mắt cận thị có điểm C_v cách mắt 40cm. Xác định độ tụ của thấu kính mà người cận thị phải đeo sát mắt để có thể nhìn rõ không điều tiết một vật ở vô cực.

A. – 40cm B. – 2,5dp C. 2,5dp D. – 0,4dp

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

d_1 O_1 d'_1 d_2 O_2 d'_2

l

* $d_1 \to \infty \Rightarrow d'_1 = f_1$

Nhìn rõ vật ở vô cực mà không điều tiết: $A_1 \equiv C_v$

$\Rightarrow d_{2v} = 40cm$

T có: $d'_1 = f_1 = l - d_{2v} = -40$ cm (Vì: $l = 0$)

$\Rightarrow D = \dfrac{1}{f} = -\dfrac{1}{0,4} = -2,5dp$

Chọn câu B. – 2,5dp

14. Một người nhìn thấy rõ được những vật cách mắt từ 15cm đến 50cm. Người này không đeo kính, soi gương cầu lõm để quan sát mặt của mình. Gương có tiêu cự 60cm. Hỏi phải đặt gương trong khoảng nào trước mắt để mắt người ấy nhìn thấy ảnh cùng chiều qua gương ở trạng thái điều tiết tối đa?

A. 150cm B. 20cm C. 7cm D. 128cm

Hướng dẫn giải

$l + |d'| = OC_c = 15cm \Rightarrow d' = l - 15 < 0$ (ảnh ảo)

$f = 60cm$; mà: $l = d$

$\Rightarrow \dfrac{df}{d-f} = d - 15 \Rightarrow 60d = (d - 60)(d - 15)$

$\Rightarrow d^2 - 135d + 900 = 0$

Giải phương trình ta được: d = 7cm và d = 128cm (loại)

Chọn câu C. 7cm

15. Một người đứng tuổi có khả năng nhìn rõ những vật ở xa; nhưng chỉ nhìn rõ những vật gần nhất cách mắt 50cm. Khi đeo sát mắt một kính có độ tụ + 2điốp thì có thể đọc được trang báo cách mắt gần nhất:

A. 25cm B. 100cm C. 12,5cm D. 50cm

Hướng dẫn giải

Tiêu cự: $f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{2} = 0,5m = 50cm$

Ảnh ảo hiện lên ở cực cận: d' = – 60cm

$$d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{-50.50}{-50-50} = 25cm$$

Chọn câu A. 25cm

16. Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 20cm người này cần đọc một thông báo đặt cách mắt 40cm và có trong tay một thấu kính phân kì có f = –15cm. Hỏi để đọc thông báo mà không cần điều tiết thì phải đặt thấu kính cách mắt bao nhiêu?

A. 10cm B. 30cm C. 20cm D. 25cm

Hướng dẫn giải

Không điều tiết: $A_1 \equiv C_V \Rightarrow d_{2V} = 20$ cm

$\Rightarrow d'_{1V} = l - d_{2V} = l - 20 < 0$

$d_{1V} = 40 - l$; $f(d_{1V} + d'_{1V}) = d_{1V}.d'_{1V}$

$\Rightarrow -15(40 - l + l - 20) = (40 - l)(l - 20)$

$\Rightarrow l^2 - 60l + 500 = 0 \Rightarrow l = 10$cm và $l = 50$cm (loại)

Chọn câu A. 10cm

17. Một người mắt có tật, phải đeo kính có độ tụ +2,5điốp. Khi đeo kính người này nhìn rõ các vật ở xa vô cùng không cần điều tiết. Điểm cực cận cách mắt 40cm. Khi đeo kính có thể đọc được sách đặt cách mắt ít nhất là:

A. 20cm B. 40cm C. 80cm D. 25cm

Hướng dẫn giải

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2,5} = 0,4\text{m}$$

Ảnh ảo hiện lên ở cực cận: d' = – 40cm

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-40.40}{-40 - 40} = 20\text{cm}$$

Chọn câu A. 20cm

18. Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 50cm. Để nhìn rõ các vật ở vô cực người đó phải đeo sát mắt một kính có độ tụ:

A. 50dp B. –50dp C. –2dp D. 0,5dp

Hướng dẫn giải

Tiêu cự của kính: $f = -OC_V = -50\text{cm} = -0,5\text{m}$

Độ tụ của kính: $D = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{-0,5} = -2\text{dp}$

Chọn câu C. –2dp

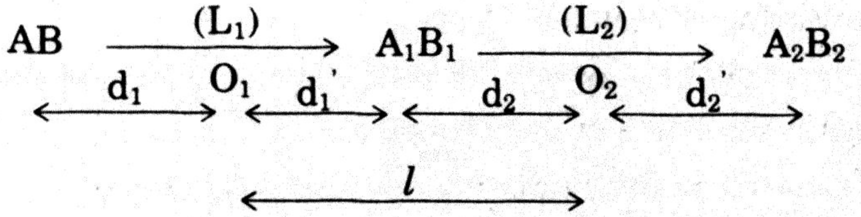
19. Vật kính của một máy ảnh có cấu tạo gồm một thấu kính hội tụ, tiêu cự f_1 = 10cm, đặt trước và đồng trục với một thấu kính phân kỳ, tiêu cự f_2. Hai thấu kính cách nhau 2cm. Máy được hướng để chụp ảnh của vật AB ở rất xa. AB vuông góc với quang trục của hệ và A nằm trên quang trục của

hệ. Biết ảnh rõ nét nằm cách thấu kính phân kì 18cm. Tiêu cự của thấu kính phân kỳ là:

A. 5,5cm B. –14,4cm C. –22,5cm D. 18cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



$d_1 \to \infty \Rightarrow d'_1 = f_1 = 10cm$

$d_2 = l - d'_1 = 2 - 10 = -8cm$

$d'_2 = 18$ cm

$$f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-8.18}{-8+18} = -14,4cm$$

Chọn câu B. –14,4cm

20. Một người đứng tuổi khi không đeo kính, mắt có điểm cực viễn ở vô cực và điểm cực cận cách mắt 40cm. Xác định hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

A. 2dp B. – 2dp C. 5dp D. 0,02dp

Hướng dẫn giải

Gọi OV là khoảng từ quang tâm O của mắt đến võng mạc (OV = const).

Xét mắt không điều tiết ($OC_V \to \infty$):

$$D_{min} = \frac{1}{f_{max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}$$

Xét mắt khi điều tiết tối đa ($OC_C = 50cm = 0,5m$)

$$D_{Max} = \frac{1}{f_{min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}$$

Hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

$$\Delta D = D_{Max} - D_{min} = \frac{1}{OC_C} - \frac{1}{OC_V}$$

$$\Rightarrow \Delta D = \frac{1}{0,50} - \frac{1}{\infty} = 2(dp)$$

Chọn câu A. 2dp

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Máy ảnh:

A. Là một dụng cụ dùng để thu được một ảnh thật (nhỏ hơn vật) của vật cần chụp trên phim ảnh.

B. Có vật kính có thể là một thấu kính hội tụ hoặc hệ thấu kính có tiêu cự vào khoảng từ 3cm đến 15cm.

C. Có vật kính được lắp ở thành trước của buồng tối, còn phim được lắp sát ở thành đối diện bên trong buồng tối.

D. Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

2. Ảnh ảo được tạo bởi:

A. máy chiếu ảnh động. B. máy chiếu phim.

C. máy phóng ảnh (kính lúp). D. máy quay phim bình thường.

3. Ảnh của một vật thẳng đứng trong võng mạc của mắt là:

A. ảnh thật và thẳng đứng.

B. ảnh thật và đảo ngược.

C. ảnh ảo, thẳng đứng và được phóng to.

D. ảnh ảo, đảo ngược và được phóng to.

4. Phát biểu nào sau đây là chính xác?

Điểm cực cận của mắt là:

A. Điểm ở gần mắt nhất.

B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

C. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt phân biệt rõ nhất hai điểm của vật.

D. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông lớn nhất.

5. Khi chiếu phim, để người xem có cảm giác quá trình đang diễn ra liên tục, thì ta nhất thiết phải chiếu các cảnh cách nhau 1 khoảng thời gian là:

A. 0,1s.

B. lớn hơn 0,1s.

C. 0,04s.

D. Tùy theo phim mà chiếu nhanh hay chậm.

6. Muốn nhìn rõ vật thì:

A. vật phải đặt tại điểm cực viễn C_V của mắt.

B. vật phải đặt tại điểm cực cận của mắt.

C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$ (năng suất phân ly của mắt).

D. vật phải đặt càng gần mắt càng tốt.

7. Kết luận nào sau đây là sai khi sc sánh mắt và máy ảnh:

A. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính.

B. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ hở.

C. Giác mạc có vai trò giống như phim.

D. Thủy tinh thể có thể thay đổi tiêu cự và đặt trong môi trường nước còn vật kính máy ảnh thường đặt trong không khí.

8. Kết luận nào sau đây là sai khi so sánh mắt và máy ảnh:

A. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính.

B. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ hở.

C. Tiêu cự của thủy tinh thể thì thay đổi được còn tiêu cự của vật kính máy ảnh thì không thể thay đổi.

D. Ảnh thu được trên phim của máy ảnh và trên võng mạc của mắt có tính chất giống nhau.

9. Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì:

A. thủy tinh thể phải dịch chuyển ra xa hay lại gần võng mạc sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

B. thủy tinh thể phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

C. thủy tinh thể đồng thời vừa phải chuyển dịch ra xa hay lại gần võng mạc và vừa phải thay đổi cả tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

D. vật phải lớn để góc trông lớn hơn năng suất phân ly của mắt.

10. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Cận thị là mắt:

A. không nhìn rõ được những vật ở xa.

B. khi không điều tiết thì tiêu điểm của thủy tinh thể nằm trước võng mạc.

C. có điểm cực cận ở gần mắt hơn so với mắt bình thường.

D. thủy tinh thể có độ tụ lớn hơn so với mắt bình thường.

11. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Mắt viễn thị là mắt:

A. không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.

B. khi không điều tiết thì tiêu điểm ảnh của thủy tinh thể nằm sau võng mạc.

C. có điểm cực cận ở xa mắt hơn so với mắt bình thường.

D. lão.

12. Gọi (thay):

– O là quang tâm của thể thủy tinh.

– V là đểm vàng trên võng mạc.

– F là tiêu cự của thủy tinh thể.

Mắt có $f_{max} > OC_V$ gồm:

A. mắt thường. B. viễn thị.

C. cận thị. D. mắt lão.

13. Gọi:

– O là quang tâm của thể thủy tinh.

– V là đểm vàng trên võng mạc.

– f là tiêu cự của thủy tinh thể.

Mắt có $f_{max} < OC_V$ là:

A. mắt thường. B. viễn thị.

C. cận thị. D. mắt lão.

14. Gọi:

– O là quang tâm của thể thủy tinh.

– V là đểm vàng trên võng mạc.

– f là tiêu cự của thủy tinh thể.

Mắt có độ biến thiên tối đa của độ tụ thể thủy tinh cho bởi $\frac{1}{OC_C}$ là:

A. mắt thường; cận thị. B. mắt thường; mắt lão.

C. mắt lão; viễn thị. D. cận thị; viễn thị.

15. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì:

A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm tại điểm cực viễn của mắt.

C. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên võng mạc.

D. tiêu cự $f = -OC_V$ (kính đeo sát mắt, C_V là điểm cực viễn, O là quang tâm của mắt).

16. Để người viễn thị có thể nhìn rõ được vật ở gần như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25cm thì:

A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên võng mạc.

C. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm tại điểm cực cận của mắt.

D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thủy tinh thể đến điểm cực viễn sau thủy tinh thể.

17. Mắt của một người có các đặc điểm sau: $OC_c = 12cm$, $OC_v = 2m$. Vậy mắt người này:

A. cận thị. B. viễn thị. C. lão thị. D. loạn thị.

18. Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách mắt hơn 60cm. Hãy chọn cách sửa tật phù hợp nhất trong các cách sau:

A. đeo trước mắt 1 thấu kính hội tụ.

B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

C. không cần đeo kính.

D. đeo trước mắt 1 thấu kính hội tụ khi nhìn gần và đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp khi nhìn xa.

1– MÁY ẢNH VÀ MẮT

1. Đáp án: D. Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

2. Đáp án: C. máy phóng ảnh (kính lúp).

3. Đáp án: B. ảnh thật và đảo ngược.

4. Đáp án: B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

5. Đáp án: C. 0,04s.

6. Đáp án: C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$ (năng suất phân ly của mắt).

7. Đáp án: C. Giác mạc có vai trò giống như phim.

8. Đáp án: C. Tiêu cự của thủy tinh thể thì thay đổi được còn tiêu cự của vật kính máy ảnh thì không thể thay đổi.

9. Đáp án: B. thủy tinh thể phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

10. Đáp án: D. thủy tinh thể có độ tụ lớn hơn so với mắt bình thường.

11. Đáp án: D. lão.

12. Đáp án: B. viễn thị.

13. Đáp án: C. cận thị.

14. Đáp án: B. mắt thường; mắt lão.

15. Đáp án: A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

16. Đáp án: A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

17. Đáp án: A. cận thị.

18. Đáp án: B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

Loại 3. XÁC ĐỊNH ĐỘ BỘI GIÁC CỦA MẮT

I. Phương pháp

1. Kính lúp

a. Công thức tổng quát:

$$G = |k| . \frac{Đ}{OO_k + |d'|}$$

Với $|k| = \left|\frac{d'}{d}\right|$

OO_k: khoảng cách từ mắt tới kính

b. Trường hợp ngắm chừng ở điểm cực cận:

$OO_k + O_kO_c = OC_c$.

$$G_c = k_c = -\frac{d_c'}{d_c} = \frac{f - d_c'}{f}$$

c. Trường hợp ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{OC_c}{f} = \frac{Đ}{f}$$

d. Trường hợp ngắm chừng ở điểm cực viễn:

$$G_v = |k_v| . \frac{OC_v}{OO_k + |d_v'|}$$

Chú ý: Quang tâm O của mắt trùng với tiêu điểm ảnh của kính lúp $G = \frac{Đ}{f}$

e. Độ bội giác thương mại:

$$X = G = \frac{25cm}{f(cm)}$$

2. Kính hiển vi

a. Công thức tổng quát:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0} = \frac{\dfrac{A_2B_2}{OA_2}}{\dfrac{AB}{OC_c}} = \frac{A_2B_2}{AB} . \frac{OC_c}{OA_2} = |k| \frac{OC_c}{OO_k + |d_2'|}$$

$$G = |k_1| . |k_2| . \frac{OC_c}{OO_k + |d'_2|} = k_1G_L.$$

b. Trường hợp ngắm chừng ở điểm cực cận: $A_2 \equiv C_c$.

$$G_c = |k_{1c}|.|k_{2c}| = \left|\frac{d'_{1c}}{d_{1c}}\right|\left|\frac{d'_{2c}}{d_{2c}}\right|$$

c. Trường hợp ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1 f_2}$$

Với $\delta = F_1F'_2 = O_1O_2 - (f_1 + f_2)$

3. Kính thiên văn:

$$G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$$

$$l = f_1 + f_2$$

II. Bài tập mẫu trắc nghiệm

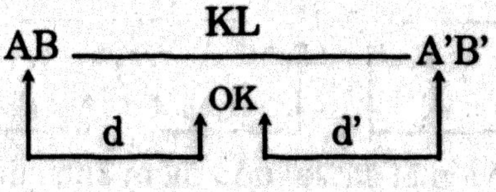
1. Một người đặt mắt tại tiêu điểm ảnh của một kính lúp có tiêu cự 4cm. Khoảng thấy rõ của mắt cách mắt từ 16cm đến 120cm. Phạm vi ngắm chừng của kính đối với người đó là:

A. 4cm đến 4,5cm B. 3cm đến 3,87cm

C. −3cm đến 3,87cm D. Một giá trị khác A, B, C

Giải

Sơ đồ tạo ảnh:



- Khi ảnh của kính lúp ở cực cận của mắt

  $d'_1 = l - OC_c$ mà $l = f$; $OC_c = 16cm$

  Nên $d'_1 = f - d_c = 4 - 16 = -12cm$

  Ta có: $d_1 = \dfrac{d'_1 f}{d'_1 - f} = \dfrac{(-12)(4)}{-12-4} = 3cm$

- Khi ảnh của kính lúp ở cực viễn của mắt

  $d' = l - OC_v = 4 - 120 = -116cm$

  Ta có: $d_2 = \dfrac{d'_2 f}{d'_2 - f} = \dfrac{(-116).4}{-116-4} = 3,87cm$

Chọn câu B

2. Một người đặt mắt tại tiêu điểm ảnh của một kính lúp có tiêu cự 4cm. Khoảng thấy rõ của mắt cách mắt từ 16cm đến 120cm. Độ bội giác của kính lúp là:

A. 2 B. 3

C. 4 D. 5

Giải

Vì mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính lúp

Ta có công thức: $G = \dfrac{Đ}{f}$

Mà $Đ = OC_c = 16cm$ và $f = 4cm$

Do đó: $G = \dfrac{16}{4} = 4$

Chọn câu C

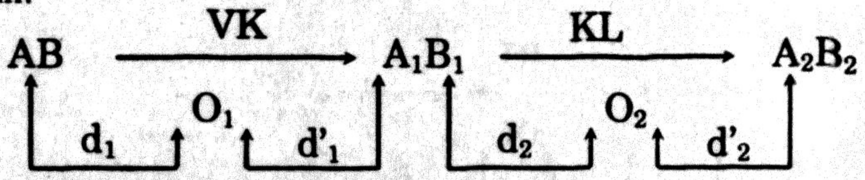
3. Vật kính của một kính hiển vi có $f_1 = 0,4cm$, thị kính có $f_2 = 2cm$. Hai kính cách nhau một khoảng $a = 18cm$. Người quan sát có mắt bình thường đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Biết điểm cực cận cách mắt 25cm. Vị trí đặt vật và độ bội giác khi ngắm chừng ở cực cận của mắt là:

A. 0,41cm; 439 B. 4,1cm; 439

C. 0,41cm; 349 D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh:



• Vì ngắm chừng ở cực cận và mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính

Nên ta có: $d'_2 = l - OC_c$ với $l = f_2 = 2cm$ và $OC_c = 25cm$

Do đó: $d'_2 = 2 - 25 = -23cm$

Ta có: $d_2 = \dfrac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \dfrac{(-23)(2)}{-23-2} = 1,84cm$

Ta cũng có: $d'_1 = a - d_2 = 18 - 1,84 = 16,16cm$

Mà: $d_1 = \dfrac{d'_1 f}{d'_1 - f} = \dfrac{16,16.0,4}{16,16 - 0,4} = 0,41cm$

Ta có công thức: $G_c = |k_c|$

Suy ra $G_c = \dfrac{|d'_1.d'_2|}{|d_1.d_2|} = \dfrac{|16,16.(-23)|}{|0,41.(1,84)|} = 439$

Chọn câu A

4. Vật kính của một kính hiển vi có $f_1 = 0,4cm$, thị kính có $f_2 = 2cm$. Hai kính cách nhau một khoảng $a = 18cm$. Người quan sát có mắt bình thường đặt tại tiêu điểm ảnh của thị kính. Biết điểm cực cận cách mắt 25cm. Vị trí đặt vật khi ngắm chừng ở điểm cực viễn của mắt là:

A. 0,41cm; 488,5 B. 0,41cm; 487,5
C. 0,14cm; 487 D. Một giá trị khác A, B, C

Hướng dẫn giải

Vị trí đặt vật và độ bội giác khi ngắm chừng ở cực viễn.

Nên $d_2 = f_2 = 2cm$

Ta có: $d'_1 = a - d_2 = 18 - 2 = 16cm$

Và $d_1 = \dfrac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{16.0,4}{16 - 0,4} = 0,41cm$

Ta có công thức:

$$G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1 f_2} = 487,5$$

Chọn câu B

5. Một kính thiên văn được điều chỉnh ngắm chừng ở vô cực. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 122cm. Vật kính có tụ số là 50điốp. Độ bội giác là:

A. 70 B. 50 C. 60 D. 40

Hướng dẫn giải

Độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là: $G = \dfrac{f_2}{f_1}$

Ta có: $D_1 = \dfrac{1}{f_1}$

Suy ra: $f_1 = \dfrac{1}{D_1} = \dfrac{1}{50} = 0,02m = 2cm.$

Ta có: $f_1 + f_2 = 122cm$

Do đó: $f_2 = 122 - f_1 = 122 - 2 = 120cm$

Vậy: $G = \dfrac{f_2}{f_1} = 60$

Chọn câu C

6. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1cm$ thị kính có tiêu cự $f_2 = 4cm$. Hai kính cách nhau 17cm. Lấy Đ = 25cm. Độ bội giác của kính trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực là:

A. 70 B.75 C. 65 D. 80

Hướng dẫn giải

Ta có: $\delta = O_1O_2 - (f_1 + f_2) = (7 - (1 + 4) = 12cm$

và $G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1f_2} = \frac{12.25}{1.4} = 75$

Chọn câu B

7. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1cm$ thị kính có tiêu cự $f_2 = 4cm$. Hai kính cách nhau 17cm. Độ bội giác của kính trong trường hợp ngắm chừng ở điểm cực cận là:

A. 71 B. 81 C. 91 D. 100

Hướng dẫn giải

Ngắm chừng ở cực cận nên:

$G_2 = k_2$

Mà: $G_c = k_1k_2 = \left|\frac{d'_1d'_2}{d_1d_2}\right|$

Với $d'_2 = -Đ = -2,5cm$ (ảnh ảo)

Và $d_2 = \frac{d'_2f}{d'_2 - f} = \frac{-25.4}{-25-4} = 3,45cm$

$d'_1 = O_1O_2 - d_2 = 17 - 3,45 = 13,55cm$

$d_1 = \frac{d'_1f}{d'_1 - f} = \frac{13,55.1}{13,55-1} = 0,93cm$

Vậy: $G_c = \left|\frac{d'_1}{d_1}.\frac{d'_2}{d_2}\right| = \frac{13,55.25}{0,93.3,45} = 91$

Chọn câu C

8. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1cm$ thị kính có tiêu cự $f_2 = 4cm$. Độ dài quang học của kính là 15cm. Người quan sát có điểm cực cận cách mắt 20cm và điểm cực viễn ở vô cực. Phải đặt vật trong khoảng nào trước vật kính.

A. $1,064cm \le d_1 \le 1,067cm$ B. $1,64cm < d_1 < 1,067cm$

C. $1,064cm \le d_1 < 0,167cm$ D. Giá trị khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Ta có: $O_1O_2 = \delta + f_1 + f_2 = 15 + 1 + 4 = 20cm$

- Ngắm chừng ở cực cận:

Ta có: $OC_c = 20$; $d'_2 = -20cm$ (ảnh ảo)

Mà: $d_2 = \frac{d'_2f}{d'_2 - f} = \frac{-20.4}{-20-4} = 3,3cm$

Và $d'_1 = O_1O_2 - d_2 = 20 - 3,3 = 16,7cm$ (ảnh thật)

Với $d_1 = \dfrac{d'_2 f}{d'_1 - f} = \dfrac{16,7.1}{16,7 - 1} = 1,064cm$

Vậy: $d_1 = 1,064cm$

• Ngắm chừng ở cực viễn:

Ta có: $OC_v = \infty \Rightarrow d'_2 = \infty$

$\Rightarrow d_2 = f_2 = 4cm$

Và $d'_1 = O_1O_2 - d_2 = 20 - 4 = 16cm$ (ảnh thật)

Với $d_1 = \dfrac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{16.1}{16 - 1} = 1,067cm$

Vậy: $1,064cm \le d_1 \le 1,067cm$

Chọn câu A

9. Vật kính của một kính thiên văn học có tiêu cự 1,2m. Thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự 4cm. Khoảng cách giữa hai kính và độ bội giác của kính thiên văn trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực là:

A. $G_\infty = 31$ B. $G_\infty = 30$

C. $G_\infty = 20$ D. Kết quả khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Ngắm chừng ở vô vực thì:

$F_2 = A_1 = F_1$

Do đó: $O_1O_2 = f_1 + f_2 = 120 + 4 = 124cm$

Nên: $G_\infty = \dfrac{f_1}{f_2} = \dfrac{120}{4} = 30$

Vậy: $O_1O_2 = 124cm$ và $G_\infty = 30$

Chọn câu B

10. Vật kính của một kính thiên văn học có tiêu cự 1,2m. Thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự 4cm. Một học sinh dùng kính thiên văn học nói trên để quan sát mặt trăng. Điểm cực viễn của mắt học sinh đó cách mắt 50cm. Độ bội giác của kính khi học sinh đó quan sát trong trạng thái mắt không điều tiết là:

A. 23,4 B. 4,32

C. 32,4 D. Khác giá trị A, B, C.

Hướng dẫn giải

Khi không điều tiết, ảnh ảo của mặt trăng ở cực viễn của mắt, mắt đặt sát thị kính.

Nên: $d'_2 = -OC_v = -50cm$

Ta có: $d_2 = \dfrac{d'_2 f_2}{d'_2 - f_2} = \dfrac{-50.4}{-50-4} = 3,7cm$

Mà: $O_1O_2 = d'_1 + d'_2 = f_1 + d_2 = 120 + 3,7 = 123,7cm$

Độ bội giác: $G = \dfrac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$

Mà $tg\alpha_0 = \dfrac{A_1B_1}{f_1}$ và $tg\alpha = \dfrac{A_1B_1}{f_2}$

Do đó: $G = \dfrac{tg\alpha}{tg\alpha_0} = \dfrac{\dfrac{A_1B_1}{d_2}}{\dfrac{A_1B_1}{f_1}} = \dfrac{f_1}{d_2} = \dfrac{120}{3,7} = 32,4$

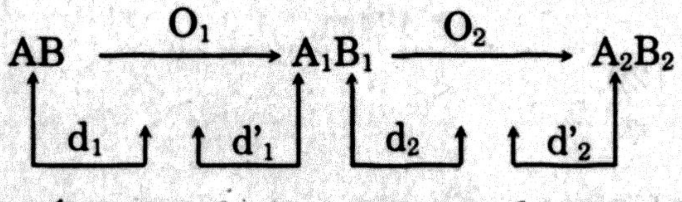
Chọn câu C

11. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,8cm$; thị kính có tiêu cự $f_2 = 2cm$, khoảng cách giữa hai kính là 16cm. Một người mắt không có tật (khoảng nhìn thấy rõ nhất của mắt là 25cm) quan sát một tiêu bản qua kính, trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Khoảng cách từ vật đến vật kính là:

A. 0,85cm | B. 0,58cm
C. 5,8cm | D. Giá trị khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh:



Người quan sát ngắm chừng ở vô cực nên A_2B_2 ở vô cực: $d'_2 = \infty$.

A_1B_1 ở tiêu điểm của O_2: $d_2 = f_2 = 2cm$.

Vị trí A_1B_1 so với quan tâm O_1 của vật kính:

$d'_1 = O_1O_2 - d_2 = 16 - 2 = 14cm$

Vậy $d_1 = \dfrac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{14(0,8)}{14-0,8} = \dfrac{28}{33} \approx 0,58cm$

Chọn câu B

12. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,8cm$; thị kính có tiêu cự $f_2 = 2cm$, khoảng cách giữa hai kính là 16cm. Một người mắt không có tật (khoảng nhìn thấy rõ nhất của mắt là 25cm) quan sát một tiêu bản qua kính, trong trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Độ bội giác của ảnh là:

A. $G_\infty = 26,25$ B. $G_\infty = 206,25$ C. $G_\infty = 200$ D. $G_\infty = 100$

Hướng dẫn giải

Khoảng cách từ quan tâm O của mắt đến điểm cực viễn C_v của mắt người ta quan sát: $OC_v = \infty$.

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{\;O_1\;} A_1B_1 \xrightarrow{\;O_2\;} A_2B_2$$

$$d_1 \qquad d'_1 \qquad d_2 \qquad d'_2$$

Người quan sát ngắm chừng ở vô cực nên A_2B_2 ở vô cực: $d'_2 = \infty$.

A_1B_1 ở tiêu điểm của O_2: $d_2 = f_2 = 2cm$.

Vị trí A_1B_1 so với quan tâm O_1 của vật kính:

$$d'_1 = O_1O_2 - d_2 = 16 - 2 = 14cm$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{14(0,8)}{14 - 0,8} = \frac{28}{33} \approx 0,58cm$$

$$G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1 f_2} \text{ với } \delta = O_1O_2 - f_1 - f_2 = 16 - 0,8 - 2 = 13,2cm$$

$$Đ = OC_c = 25cm$$

Vậy $G_\infty = \dfrac{13,2.(25)}{0,8.2} = 206,25$

Chọn câu B

13. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,8cm$; thị kính có tiêu cự $f_2 = 2cm$, khoảng cách giữa hai kính là 16cm. Người ta muốn chiếu ảnh của tiêu bản lên một màn ảnh bằng cách giữ cố định vật và vật kính rồi dịch chuyển thị kính đi một chút. Biết vị trí mới của thị kính nằm cách màn ảnh 30cm. Thì độ phóng đại của ảnh lúc đó là:

A. 123 B. 321

C. 231 D. Kết quả khác A, B, C.

Hướng dẫn giải

Theo đề khoảng cách từ thị kính đến màn là $d'_3 = 30cm$

$$AB \xrightarrow{\;O_1\;} A_1B_1 \xrightarrow{\;O_2\;} A_3B_3$$

$$d_1 \qquad d'_1 \qquad d_3 \qquad d'_3$$

Nên: $d_3 = \dfrac{d'_3 f_2}{d'_3 - f_2} = \dfrac{30.(2)}{30 - 2} = \dfrac{15}{7} \approx 2,443cm.$

Do giữ vật và vật kính cố định nên A_1B_1 ở vị trí cũ.

Vậy thị kính đã di chuyển xa vật kính một đoạn:

$l = d_3 - d_2 = 2{,}134 - 3 = 0{,}134cm$

Độ phóng đại của ảnh trong trường hợp này:

Vậy $k = k_1k_2 = \frac{(d_1')}{d_1}.\frac{(-d_3')}{d_3} = \frac{14.30}{\frac{28}{33}.\frac{15}{7}} = 231.$

Chọn câu C

III. Bài tập trắc nghiệm có hướng dẫn giải

1. Một kính thiên văn gồm vật kính tiêu cự f_1 và thị kính tiêu cự 5cm (cả hai đều là thấu kính hội tụ). Khi điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì kính mắt cach vật kính 85cm. Hãy cho biết cặp nào sau đây về vị trí của ảnh và độ lớn tiêu cự f_1 là đúng:

A. Cách mắt 90cm; 80cm | B. Ở vô cực; 80cm

C. Ở vô cực; 90cm | D. Ở điểm cực cận của mắt; 80cm

Hướng dẫn giải

Khi điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì ảnh hiện ra ở vô cực:

$f_1 + f_2 = 85cm \quad \Rightarrow f_1 + 5 = 85cm$

$\Rightarrow f_1 = 80cm$

Chọn câu B. Ở vô cực; 80cm

2. Một người mắt thường, điểm cực cận cách mắt 18cm, dùng kính lúp mà trên vành kính có ghi X5. Độ bội giác trong trường hợp người ấy ngắm chừng ở vô cực:

A. 5 | B. 1,4 | C. 3,6 | D. 4

Hướng dẫn giải

$$X = G_\infty = \frac{25}{f} = 5 \Rightarrow f = \frac{25}{5} = 5cm$$

$$G_\infty = \frac{OC_C}{f} = \frac{18}{5} = 3{,}6$$

Chọn câu C. 3,6

3. Một người cận thị khi đeo kính có độ tụ D = – 2điốp sẽ có giới hạn nhìn rõ từ 12,5cm tới vô cùng, kính đeo sát mắt. Khi không đeo kính người đó chỉ có thể nhìn thấy vật đặt trong khoảng cách mắt từ:

A. 0,1cm đến 0,50cm

B. 8cm đến 50cm

C. 10cm đến 50cm

D. 16,7cm đến 50cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow} O_1 \overset{d'_1}{\longleftrightarrow} \quad \overset{d_2}{\longleftrightarrow} O_2 \overset{d'_2}{\longleftrightarrow}$$

$$\underset{l}{\longleftrightarrow}$$

Giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính.

Tiêu cự của thấu kính cận:

$$f_1 = \frac{1}{D} = \frac{1}{-2} = -\ 0,5\text{ m} = -\ 50\text{ cm}$$

Cho $12,5 \le d_1 < \infty$

$$12,5\text{ cm} \le \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{50d'_1}{d'_1 + 50} < \infty$$

$$d_{2c} = 10\text{cm} \le d_2 \le 50\text{cm} = d_{2v}$$

Chọn câu C. 10cm đến 50cm

4. Một kính hiển vi, vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,8$cm. Thị kính có tiêu cự $f_2 = 2$cm. Độ dài quang học của kính là 13,2cm. Kính này đã được điều chỉnh để một người có mắt bình thường quan sát vật qua kính mà không cần phải điều tiết. Cho $OC_C = 20$cm. Vật là một sợi tóc có đường kính 0,05mm. Tìm góc nhìn ảnh:

A. 0,04125rad B. 0,516rad C. 0,0516rad D. 0,4125rad

Hướng dẫn giải

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.D}{f_1 f_2} = \frac{13,2.20}{0,8.2} = 165$$

Mà: $G_\infty = \dfrac{tg\beta}{tg\alpha}$; Với: $tg\,\alpha = \dfrac{AB}{OC_C}$

$$\Rightarrow tg\,\beta \approx G_\infty.\frac{AB}{OC_C} = 165.\frac{0,005}{20} \approx 0,04125\text{rad}$$

Chọn câu A. 0,04125rad

5. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này quan sát vật nhờ một kính lúp có tiêu cự 4cm, kính lúp đặt cách mắt 2cm. Vật phải đặt cách kính lúp từ:

A. 3cm đến 3,65cm B. 2,69cm đến 3,636cm

C. 2,4cm đến 3,619cm D. 4,47cm đến 12cm

Hướng dẫn giải

Khi ngắm chừng ở cực cận $A_1 \equiv C_c$; $d_{2c} = 8cm$

$\Rightarrow d'_{1c} = l - d_{2c} \Rightarrow d'_{1c} = 2 - 18 = -6$ cm

$$\Rightarrow d_1c = \frac{d'_{1c}.f_2}{d'_{1c} - f_2} \Rightarrow \quad d_{1c} = \frac{-6(4)}{-6-4} = 2,4 \text{ cm}$$

Khi ngắm chừng ở cực viễn: $A_1 \equiv C_v$; $d_{2v} = 40cm$

$$d'_{1v} = -38 \text{ cm}; d_{1v} = \frac{d'_{1v}.f_2}{d'_{1v} - f_2}$$

$$\Rightarrow d_{1v} = \frac{-38.4}{-38-4} = 3,619 \text{ cm}$$

Chọn câu C. 2,4cm đến 3,619cm

6. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 16cm, điểm cực viễn cách mắt 100cm dùng một kính lúp có tiêu cự f = 5cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt sát kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận là:

A. cách vật 7,27cm — B. cách vật 4, 76cm

C. cách vật 3,8cm — D. cách vật 5,26cm

Hướng dẫn giải

$d'_1 = l - d_{2c} = 0 - 20 = -16cm$

$$d = \frac{d'.f}{d' - f} = \frac{-16.5}{-16-5} = 3,8cm$$

Chọn câu C. cách vật 3,8cm

7. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 5mm$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2,5cm$. Một người mắt bình thường điều chỉnh kính để nhìn ảnh của một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết. Độ bội giác thu được là 288. Biết khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt người đó là $OC_c = 20cm$. Khi đó khoảng cách giữa vật kính và thị kính là:

A. 15cm — B. 21cm — C.18cm — D. 17,4cm

Hướng dẫn giải

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1f_2} = \frac{\delta.20}{0.5.2,5} = 288 \Rightarrow \delta = 18cm$$

Độ dài quang học kính hiển vi:

$$\delta = l - f_1 - f_2 \Rightarrow \quad l - 0,5 - 2,5 = 18 \Rightarrow l = 21cm$$

Chọn câu B. 21cm

8. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 20cm, dùng một kính lúp có tiêu cự f = 5cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận là:

A. cách vật 7,5cm B. cách vật 3,67cm

C. cách vật 4cm D. cách vật 3,75cm

Hướng dẫn giải

$d'_1 = l - d_{2c} = 5 - 20 = -15cm$

$$d = \frac{d'.f}{d' - f} = \frac{-15.5}{-15 - 5} = 3,75cm$$

Chọn câu D. cách vật 3,75cm.

9. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 20cm, dùng một kính lúp có tiêu cự f = 8cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt cách kính lúp 4cm. Thì độ bội giác của kính lúp trong trường hợp mắt điều tiết tối đa là:

A. 3,5 B. 2,5 C. 3,125 D. 3

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính lúp}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow} O_K \overset{d_1'}{\longleftrightarrow} \qquad \overset{d_2}{\longleftrightarrow} O_K \overset{d_2'}{\longleftrightarrow}$$

$$\overset{l}{\longleftrightarrow}$$

– Xét mắt điều tiết tối đa: $A_1 \equiv C_C$

– Theo đầu bài: $d_{2c} = 20$ cm $= OA_1$

– $d'_{1c} = l - 20 = 4 - 20 = -16cm$

$$\Rightarrow d_{1c} = \frac{d'_{1c}f}{d'_{1c} - f} = \frac{-16.8}{-16 - 8} = \frac{16}{3}cm$$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở cực cận:

$$G_c = k_c = \frac{-d'_{1c}}{d_{1c}} = \frac{16}{16/3} = 3$$

Chọn câu D. 3

10. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 20cm, dùng một kính lúp có tiêu cự f = 8cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt cách kính lúp 8cm. Độ bội giác của kính lúp trong trường hợp mắt điều tiết tối đa là:

A. 3,125 B.2,5

C. 1,875 D. 3

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính lúp}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\overleftrightarrow{\ d_1\ }\ O_K\ \overleftrightarrow{\ d_1'\ }\quad \overleftrightarrow{\ d_2\ }\ O_K\ \overleftrightarrow{\ d_2'\ }$$

$$\overleftrightarrow{\quad l \quad}$$

Xét mắt điều tiết tối đa: $A_1 \equiv C_C$

Ta có: $d_{2c} = 20cm = OA_1 = Đ$

$\Rightarrow d'_{1c} = l - 20 = 8 - 20 = -12cm$

$$\Rightarrow d_{1c} = \frac{d'_{1c}f}{d'_{1c} - f} = \frac{-12.8}{-12-8} = 4,8cm$$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở cực cận:

$$G_c = k_c = \frac{-d'_{1c}}{d_{1c}} = \frac{12}{4,8} = 2,5$$

Chọn câu B. 2,5

11. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$, thị kính có tiêu cự 2cm, khoảng cách giữa hai kính là 17cm. Mắt người quan sát không tật có điểm cực cận cách mắt 20cm. Tính độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực.

A. 290 B. 362,5 C. 340 D. 425

Hướng dẫn giải

Độ dài quang học: $\delta = l - f_1 - f_2 = 17 - 0,5 - 2 = 14,5cm$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1f_2} = \frac{14,5.20}{0,5.2} = 290$$

Chọn câu A. 290

12. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1cm$ thị kính có tiêu cự $f_2 =$ 2cm. Độ dài quang trục 15cm. Một người mắt bình thường có $OC_c = 25cm$ quan sát một vật ở trạng thái ngắm chừng ở vô cực. Tính khoảng cách giữa vật và vật kính.

A. 1,025cm B. 1,1cm C. 1,074cm D. 1,077cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow{\text{VK}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{TK}} A_2B_2 \xrightarrow{\text{M}} A_3B_3$$

$$\overleftrightarrow{\ d_1\ }\ O_1\ \overleftrightarrow{\ d'_1\ }\ \overleftrightarrow{\ d_2\ }\ O_2\ \overleftrightarrow{\ d'_2\ }\ O_1\ \overleftrightarrow{\ d_3\ }$$

$$\overleftrightarrow{\quad \ell \quad}$$

Nhìn vật, mắt không điều tiết: $d'_2 \to \infty \Rightarrow \quad d_2 = f_2 = 2cm$

$l = \delta + f_1 + f_2 = 15 + 1 + 2 = 18cm$

$\Rightarrow d'_1 = l - d_2 = 18 - 4 = 14cm$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{14.1}{14-1} = 1,077cm$$

Chọn câu D. 1,077cm

13. Một kính hiển vi gồm một vật kính L_1 và thị kính L_2 có tiêu cự $f_2 = 4cm$, đặt cách nhau 16,5cm. Độ bội giác thương mại của kính hiển vi là 150. Tính tiêu cự của vật kính L_1 và độ dài quang học của kính hiển vi.

A. tiêu cự của vật kính là 0,55cm và độ dài quang học kính hiển vi 11,85cm.

B. tiêu cự của vật kính là 0,6875cm và độ dài quang học kính hiển vi 11,81cm.

C. tiêu cự của vật kính là 0,43cm và độ dài quang học kính hiển vi 11,97cm.

D. tiêu cự của vật kính là 0,5cm và độ dài quang học kính hiển vi 12cm.

Hướng dẫn giải

Độ bội giác thương mại:

$$G_\infty = \frac{\delta.D}{f_1 f_2} \Rightarrow 150 = \frac{(16,5 - f_1 - 4).25}{f_1 4} \Rightarrow f_1 = 0,5cm$$

Độ dài quang học kính hiển vi:

$\delta = l - f_1 - f_2 = 16,5 - 0,5 - 4 = 12cm$

Chọn câu D. tiêu cự của vật kính là 0,5cm và độ dài quang học kính hiển vi 12cm

14. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2,5cm$. Một người mắt bình thường điều chỉnh kính để nhìn ảnh của một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết. Khoảng cách từ vật đến vật kính là 19cm. Biết khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt người đó là $OC_c = 16cm$. Khi đó độ phóng đại góc mà người này thu được là:

A. 281,6 B. 204,8 C. 320 D. 243,2

Hướng dẫn giải

Độ dài quang học kính hiển vi:

$\delta = l - f_1 - f_2 = 19 - 0,5 - 2,5 = 16cm$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1 f_2} = \frac{16.16}{0,5.2,5} = 204,8$$

Chọn câu B. 204,8

15. Vật kính của một kính hiển vi học sinh có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2,5cm$. Hai kính đặt cách nhau một khoảng không đổi l = 15cm. Học sinh mắt không có tật, điều chỉnh kính để quan sát được ảnh của vật mà không phải điều tiết, thì bội giác là 192. Vậy khoảng nhìn rõ ngắn nhất của học sinh này là:

A. 16cm B. 25cm C. 13,3cm D. 20cm

Hướng dẫn giải

Độ dài quang học kính hiển vi:

$\delta = l - f_1 - f_2 = 15 - 0,5 - 2,5 = 12cm$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1f_2} \Rightarrow \frac{12.OC_c}{0,5.2,5} = 192 \Rightarrow OC_c = 20cm$$

Chọn câu D. 20cm

16. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 16cm, dùng một kính lúp có tiêu cự f = 8cm để quan sát vật nhỏ. Thì độ bội giác của kính lúp trong trường mắt không điều tiết:

A. $\frac{25}{8}$ B. 2 C. 3 D. 1

Hướng dẫn giải

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{OC_c}{f} = \frac{16}{8} = 2$$

Chọn câu B. 2

17. Một kính hiển vi gồm một vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$ và thị kính có tiêu cự $f_2 = 2cm$. Người quan sát mắt không bị tật và có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 16cm. Độ bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát ngắm chừng ở vô cực là 248. Độ dài quang học kính hiển vi:

A. 9,92cm B. 18cm C. 13cm D. 15,5cm

Hướng dẫn giải

Độ bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát không điều tiết:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1f_2} \Rightarrow 248 = \frac{\delta.16}{0,5.2} \Rightarrow \delta = 15,5cm$$

Chọn câu D. 15,5cm

18. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 0,4cm$, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2,5cm$. Một người mắt bình thường điều chỉnh kính để nhìn ảnh của một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 18,9cm. Khi đó khoảng cách từ vật đến vật kính là

A. 0,428cm B. 0,39cm C. 0,40cm D. 0,41cm

Hướng dẫn giải

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow{VK} A_1B_1 \xrightarrow{TK} A_2B_2 \xrightarrow{M} A_3B_3$$

$$\overleftrightarrow{\;d_1\;} O_1 \overleftrightarrow{\;d'_1\;} \;\overleftrightarrow{\;d_2\;} O_2 \overleftrightarrow{\;d'_2\;} O_1 \overleftrightarrow{\;d_3\;}$$

$$\overleftrightarrow{\quad l \quad}$$

Nhìn vật, mắt không điều tiết:

$d'_2 \to \infty \Rightarrow d_2 = f_2 = 2{,}5cm$

$\Rightarrow d'_1 = l - d_2 = 18{,}9 - 2{,}5 = 16{,}4cm$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16{,}4.0{,}4}{16{,}4 - 0{,}4} = 0{,}41cm$$

Chọn câu D. 0,41cm

19. Vật kính và thị kính của một kính hiển vi được coi như hai thấu kính mỏng, cùng trục chính, đặt cách nhau một khoảng l = 15,5cm. Độ dài quang học kính hiển vi 12,5cm thu được độ phóng đại góc G = 250. Biết rằng người này đã điều chỉnh kính cho ảnh cuối cùng ở xa vô cùng và có khoảng thấy rõ ngắn nhất là D = 25cm, hãy tính tiêu cự của vật kính và thị kính.

A. Tiêu cự của vật kính là 1cm và tiêu cự của thị kính là 2cm

B. Tiêu cự của vật kính là 0,4cm và tiêu cự của thị kính là 2,6cm

C. Tiêu cự của vật kính là 2,5cm và tiêu cự của thị kính là 0,5cm

D. Tiêu cự của vật kính là 0,5cm và tiêu cự của thị kính là 2,5cm

Hướng dẫn giải

Độ dài quang học kính hiển vi:

$\delta = l - f_1 - f_2 \Rightarrow 12{,}5 = 15{,}5 - f_1 - f_2$

$\Rightarrow f_1 + f_2 = 3cm$ (1)

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.D}{f_1 f_2} \Rightarrow 250 = \frac{(15{,}5 - f_1 - f_2).25}{f_1 f_2}$$

$\Rightarrow 10f_1f_2 + f_1 + f_2 = 15{,}5$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $f_1f_2 = 1{,}25$ (3)

Từ (1) và (3), suy ra:

$f_1^2 - 3f_1 + 1{,}25 = 0 \Rightarrow f_1 = 0{,}5cm; f_2 = 2{,}5cm$ (loại cặp nghiệm còn lại)

Chọn câu D. tiêu cự của vật kính là 0,5cm và tiêu cự của thị kính là 2,5cm.

20. Một kính hiển vi gồm một vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0,5cm$ và thị kính L_2: kính có độ dài quang học 17,5cm. Người quan sát mắt không bị tật và có khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 20cm. Độ bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát không điều tiết là 350. Tính tiêu cự của thị kính L_1 và khoảng cách giữa vật kính và thị kính.

A. tiêu cự của thị kính là 1,74cm và khoảng cách giữa vật kính và thị kính 19,74cm

B. tiêu cự của thị kính là 2,5cm và độ dài quang học kính hiển vi 20,5cm

C. tiêu cự của thị kính là 2,125cm và độ dài quang học kính hiển vi 20,125cm

D. tiêu cự của thị kính là 2cm và khoảng cách giữa vật kính và thị kính 20cm

Hướng dẫn giải

Độ bội giác của ảnh trong trường hợp mắt người quan sát không điều tiết:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1f_2} \Rightarrow 350 = \frac{17,5.20}{0,5f_2} \Rightarrow f_2 = 2cm$$

khoảng cách giữa vật kính và thị kính:

$$l = \delta + f_1 + f_2 = 17,5 + 0,5 + 2 = 20cm$$

Chọn câu D. tiêu cư của thị kính là 2cm và khoảng cách giữa vật kính và thị kính 20cm

21. Một kính thiên văn khi được điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 150cm, còn độ bội giác bằng 36,5. Tiêu cự của vật kính và thị kính bằng:

A. 146cm và 4cm B. 84cm và 10cm

C. 80cm và 20cm D. 50cm và 50cm

Hướng dẫn giải

$f_1 + f_2 = 150$ (1)

$G = \frac{f_1}{f_2} = 36,5 \Rightarrow f_1 = 36,5f_2$ (2)

$37,5f_2 = 150 \Rightarrow f_2 = 4cm$

Từ (1) và (2) suy ra: $f_1 = 146cm$; $f_2 = 4cm$

Chọn câu A. 146cm và 4cm

22. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này quan sát vật nhờ một kính lúp có tiêu cự 4cm, kính lúp đặt cách mắt 2cm. Khi vật đặt trước kính và cách kính 3,5cm thì độ bội giác của kính lúp là:

A. 2,13 B. 2 C. 2,67 D. 6,125

Hướng dẫn giải

Bài khó: $d_1' = \frac{d_1.f_2}{d_1 - f_2} \Rightarrow d_1' = \frac{3,5(4)}{3,5-4} = -28$ cm

$d_2 = l - d'_1 = 30cm$

Độ bội giác: $G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{A_1B_1}{OA_1}.\frac{OC_c}{AB} = |K|\frac{OC_c}{OA_1}$

$$G = \left|-\frac{d'_1}{d_1}\right|\left(\frac{OC_c}{d_2}\right) = \frac{28}{3,5}.\frac{8}{30} = 2,13$$

Chọn câu A. 2,13

23. Ở một đài thiên văn có một kính thiên văn lớn, tiêu cự của vật kính bằng 19m và của thị kính bằng 1,0m. Người ta dùng kính đó quan sát Mặt Trăng và điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực. Ảnh của Mặt Trăng tạo bởi vật kính có đường kính bằng bao nhiêu? Biết đường kính của Mặt Trăng là $3,5.10^6$m và bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất là $3,8.10^8$m.

A. 10cm B. 12,5cm C. 15cm D. 17,5cm.

Hướng dẫn giải

$$\tan\alpha = \frac{AB}{2d} = \frac{A'B'}{2f_1} \Rightarrow \frac{3,5.10^6}{3,8.10^8} = \frac{A'B'}{19}$$

$\Rightarrow A'B' = 0,175m = 17,5cm$

Chọn câu D. 17,5cm.

24. Một người thợ sữa đồng hồ có giới hạn nhìn rõ từ 16cm đến 50cm, đeo sát mắt một kính lúp có độ tụ 25điốp để quan sát chiếc đồng hồ ở trạng thái ngắm chừng ở cực cận thì độ bội giác là:

A. 6,25 B. 12,5 C. 5 D. 4

Hướng dẫn giải

Tiêu cự: $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{25} = 0,04m = 4cm$

$$d' = -15cm \Rightarrow d_{1c} = \frac{d'_{1c}.f}{d'_{1c} - f} = \frac{-16.4}{-16-4} = 3,2cm$$

$$G_C = k_C = \frac{-d'_{1c}}{d_{1c}} = \frac{16}{3,2} = 5$$

Chọn câu C. 5

IV. Bài tập trắc nghiệm rèn luyện

1. Một thấu kính hội tụ dùng làm kính lúp. Nếu đặt mắt sát kính để quan sát vật nhỏ thì muốn độ bội giác cực đại phải đặt thấu kính sao cho:

A. vật ở ngay trên tiêu điểm chính của thấu kính.

B. ảnh nằm ở điểm cực viễn của mắt.

C. ảnh nằm trong mặt phẳng tiêu diện của thấu kính.

D. ảnh nằm ở điểm cực cận của mắt.

2. Kính lúp là:

A. một quang cụ có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

B. một gương cầu lõm bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra 1 ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

C. một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

D. một quang cụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, khi mắt nhìn qua quang cụ này thấy ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$.

3. Một người dùng một thấu kính hội tụ như một kính phóng đại, thì khoảng cách từ vật thể đến thấu kính phải

A. nhỏ hơn một tiêu cự

B. lớn hơn f nhưng nhỏ hơn 2f

C. bằng 2f

D. lớn hơn 2f nhưng nhỏ hơn 4f

4. Độ bội giác G của kính lúp là:

A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học.

C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

5. Biểu thức độ bội giác của kính lúp trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực G_∞ là:

A. $G_\infty = \dfrac{\delta.25}{f_1.f_2}$ B. $G_\infty = \dfrac{0,25}{f}$ C. $G_\infty = \dfrac{OC_c}{f}$ D. $G_\infty = \dfrac{\delta.OC_c}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

6. Biểu thức độ bội giác của kính lúp trong thương mại là:

A. $G_\infty = \dfrac{25}{f}$ B. $G_\infty = \dfrac{0,25}{f}$ C. $G_\infty = \dfrac{OC_c}{f}$ D. $G_\infty = \dfrac{f}{25}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f là tiêu cự đơn vị m.

7. Một người mắt bình thường, điểm cực cận cách mắt 16cm, dùng kính lúp có tiêu cự 4cm, quan sát vật trong trạng thái không điều tiết. Độ bội giác trong trường hợp này là:

A. 6,25 B. 4 C. 5 D. 6

8. Chọn phát biểu chính xác nhất trong câu sau:

Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ:

A. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

B. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng cố định.

C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

D. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng cố định.

9. Độ bội giác G của dụng cụ quang học là:

A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học.

C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

10. Một kính hiển vi và một kính thiên văn mỗi cái đều có hai thấu kính hội tụ. Các phát biểu nào sau đây là đúng khi cả hai kính đều được điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực?

A. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều nằm trong tiêu diện của thị kính.

B. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều là ảnh ảo ngược chiều với vật.

C. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính của cả hai kính đều bằng tổng các tiêu cự.

D. Mỗi kính đều cho ảnh trung gian lớn hơn vật và ngược chiều với vật.

11. Biểu thức độ bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực G_∞ là:

A. $G_\infty = k_2.G_2$ B. $G_\infty = \dfrac{\delta}{f_1}$ C. $G_\infty = \dfrac{D}{f_1}$ D. $G_\infty = \dfrac{\delta.D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

12. Kính thiên văn khúc xạ gồm 2 thấu kính hội tụ:

A. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng là cố định.

B. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng là cố định.

D. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

13. Biểu thức độ bội giác của kính thiên văn trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực là:

A. $G_\infty = \dfrac{f_2}{f_1}$ B. $G_\infty = \dfrac{f_1}{f_2}$

C. $G_\infty = \dfrac{OC_c}{f_2}$ D. $G_\infty = \dfrac{\delta D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

14. Khi một người cận thị quan sát kính thiên văn ở trạng thái không điều tiết thì có thể kết luận gì về đặc điểm của kính và của ảnh thiên thể qua kính?

A. Ảnh của thiên thể tạo được ở vô cực.

B. Kính có độ bội giác là $\dfrac{f_1}{f_2}$.

C. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là $l = f_1 + f_2$.

D. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là $l < f_1 + f_2$.

15. Khi ngắm chừng kính thiên văn ở vô cực thì ảnh của thiên thể cũng hiện ra ở vô cực như thiên thể. Vậy quan sát bằng kính có lợi gì?

A. Góc trông ảnh lớn hơn góc trông vật.

B. Ảnh nhìn thấy gần hơn vật.

C. Ảnh to hơn vật.

D. Chi tiết của ảnh quan sát nhiều hơn chi tiết của vật.

16. Hai thấu kính tiêu cự f_1 và f_2 được ghép thành một hệ dùng để tạo ảnh của một vật ở rất xa. Khi hai thấu kính ghép sát thì ảnh thật của vật cách hệ

60cm. Khi hai thấu kính cách nhau 10cm (đồng trục) thì ảnh cách thấu kính thứ hai 15cm. Giá trị của các tiêu cự f_1 và f_2 tương ứng bằng:

A. 30cm; – 60cm
B. 20cm; – 30cm
C. 15cm; – 12cm
D. 12cm; – 15cm

V. Đáp án

1. **Đáp án:** D. ảnh nằm ở điểm cực cận của mắt.

2. **Đáp án:** C. một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

3. **Đáp án:** A. nhỏ hơn một tiêu cự.

4. **Đáp án:** C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

5. **Đáp án:** C. $G_x = \dfrac{OC_c}{f}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học

6. **Đáp án:** B. $G_x = \dfrac{0,25}{f}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f là tiêu cự đơn vị m.

7. **Đáp án:** B. 4

$$G_\infty = \frac{OC_C}{f} = \frac{16}{4} = 4$$

8. **Đáp án:** C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

9. **Đáp án:** A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

10. **Đáp án:** B. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều là ảnh ảo ngược chiều với vật.

11. **Đáp án:** D. $G_x = \dfrac{\delta.D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học

12. **Đáp án:** D. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

13. **Đáp án:** B. $G_x = \dfrac{f_1}{f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

14. Đáp án: D. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là $l < f_1 + f_2$

15. Đáp án: A. Góc trông ảnh lớn hơn góc trông vật.

16. Đáp án: B. 20cm; – 30cm

PHẦN NĂM
CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM ÔN LUYỆN

A. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ÔN TẬP

1. Chọn câu phát biểu đúng.

A. Bóng tối là phần trên màn không nhận được ánh sáng.

B. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, với $n_2 > n_1$ thì chỉ xảy ra hiện tượng phản xạ.

C. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì thị trường của gương cầu lõm là lớn nhất.

D. Nơi xảy ra nhật thực một phần chính là nơi có bóng nửa tối của Mặt Trăng trên Trái Đất.

2. Chọn câu đúng khi nói về chiết suất n của lăng kính:

A. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường trong đó đặt lăng kính.

B. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với chân không.

C. luôn lớn hơn 1.

D. không phụ thuộc màu sắc tia sáng.

3. Đặt một vật trước một gương thấy ảnh của vật trong gương có kích thước lớn hơn vật. Hỏi gương đó là loại gương nào? Chọn phương án trả lời thích hợp trong các phương án sau:

A. Gương phẳng.

B. Gương cầu lồi.

C. Gương cầu lõm.

D. Có thể là gương cầu lồi hoặc gương cầu lõm.

4. Chọn phát biểu chính xác.

A. Máy ảnh có vật kính có thể là một thấu kính hội tụ hoặc hệ thấu kính có tiêu cự vào khoảng từ 3cm đến 15cm.

B. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

C. Tiêu cự của thủy tinh thể thì thay đổi được còn tiêu cự của vật kính máy ảnh thì không thể thay đổi.

D. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt phân biệt rõ nhất hai điểm của vật.

5. Biểu thức độ bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực G_∞ là:

A. $G_\infty = k_2.G_2$ B. $G_\infty = \dfrac{\delta}{f_1}$ C. $G_\infty = \dfrac{D}{f_1}$ D. $G_\infty = \dfrac{\delta.D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

6. Máy ảnh có tiêu cự 5cm được dùng để chụp một cảnh ở xa. Khoảng cách từ thấu kính đến phim khoảng:

A. 5 cm B. 4cm C. 80cm D. 6m

7. Một người nhìn thấy rõ được những vật cách mắt từ 15cm đến 50cm. Người này không đeo kính, soi gương cầu lõm để quan sát mặt của mình. Gương có tiêu cự 60cm. Hỏi phải đặt gương trong khoảng nào trước mắt để mắt người ấy nhìn thấy ảnh cùng chiều qua gương ở trạng thái điều tiết tối đa?

A. 150cm B. 20cm C. 7cm D. 128cm

8. Một phụ nữ đứng cách 1 gương phẳng 10m. Khoảng cách từ cô ta đến ảnh trong gương là:

A. 5m B. 10m C. 15m D. 20m

9. Lăng kính có chiết suất n = 1,55 và góc chiết quang $A = 36^0$. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Góc lệch của chùm tia sáng sau khi qua lăng kính:

A. $65{,}5^0$ B. $29{,}5^0$ C. $22{,}3^0$ D. $13{,}7^0$

10. Mắt người quan sát và cá ở hai vị trí đối xứng nhau qua mặt thoáng và cách nhau 1,2m. Chiết suất của nước 4/3. Cá thấy mắt người cách nó:

A. 1,05m B. 1,4m C. 0,3m D. 1,5m

11. Chọn câu phát biểu sai:

A. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm phân kì cho chùm tia phản xạ cũng là phân kì.

B. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm song song cho chùm tia phản xạ cũng là song song.

C. Vật và ảnh luôn nằm về cùng 1 phía đối với gương phẳng.

D. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì thị trường của gương cầu lồi là lớn nhất.

12. Chọn công thức sai:

A. $\sin r_2 = \frac{1}{n}\sin i_2$ B. $A = r_1 + r_2$

C. $D = i_1 + i_2 - A$ D. $\sin\frac{D_{min} + A}{2} = \frac{1}{n}\sin\frac{A}{2}$

13. Gương cầu lõm là gương cầu có mặt phản xạ như thế nào? Chọn phương án trả lời đúng trong các phương án sau:

A. Mặt phản xạ là một mặt lõm.

B. Mặt phản xạ là một mặt cong.

C. Mặt phản xạ là một phần trong của mặt cầu.

D. Mặt phản xạ là một phần phía ngoài của mặt cầu.

14. Chọn phát biểu chính xác:

A. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

B. Kính lúp là một quang cụ có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

C. Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì thủy tinh thể phải dịch chuyển ra xa hay lại gần võng mạc sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

D. Độ bội giác G của dụng cụ quang học là tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học.

15. Kính thiên văn khúc xạ gồm 2 thấu kính hội tụ:

A. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng là cố định.

B. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng là cố định.

D. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

16. Một tấm phim rộng 3cm được đặt cách 1 máy chiếu 6cm. Kết quả là một ảnh sắc nét được tạo ra cách thấu kính 300 cm. Bề rộng của ảnh là:

A. 600(cm) B. 75(cm) C. 150(cm) D. 300(cm)

17. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ cách mắt từ 8cm đến 40cm. Xác định độ biến thiên độ tụ của thủy tinh thể của mắt người này từ trạng thái không điều tiết đến trạng thái điều tiết tối đa.

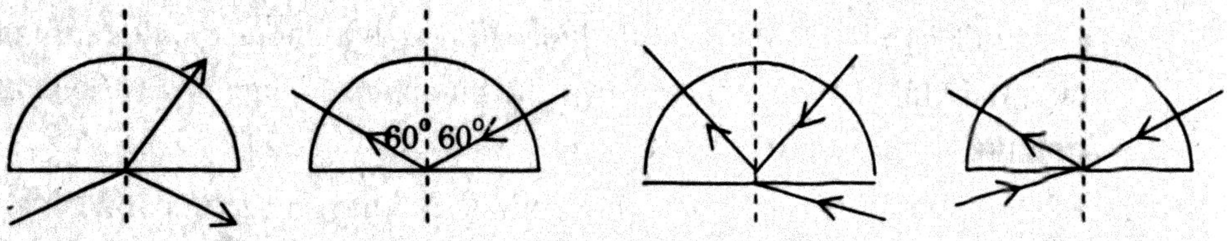
A. 10dp B. – 10dp C. 12,5dp D. 2,5dp

18. Hai vật X và Y cao 2m. X đứng cách gương phẳng 1m, Y cách gương 2m khoảng cách giữa ảnh của X so với Y là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

Tính chất gương phẳng: khoảng cách giữa ảnh X' đến gương bằng 1m.
Khoảng cách giữa ảnh X' của X đến Y: 2 + 1 = 3m.

19. Chiết suất khối thủy tinh hình bán cầu là $\sqrt{2}$, tia sáng đi từ không khí vào thủy tinh, sau đó lại từ thủy tinh ra không khí. Trong các hình vẽ sau đây, hình vẽ chính xác là hình:



A B C D

20. Cho lăng kính tam giác ABC có góc $A = 60^o$, chiết suất $n = 1,53$ đặt trong không khí. Xác định góc tới i để góc lệch cực tiểu.

A. $34,5^o$ B. $55,5^0$ C. 50^0 D. 40^0

21. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Tia tới qua tâm gương thì tia phản xạ sẽ nằm đối xứng với tia tới qua trục chính.

B. Sự truyền thẳng của ánh sáng là nguyên nhân của hiện tượng nhật thực và nguyệt thực.

C. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, với $n_2 > n_1$ thì hoặc xảy ra phản xạ hoặc xảy ra khúc xạ.

D. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì thị trường của ba gương đều bằng nhau.

22. Chọn phát biểu sai:

A. Tiết diện thẳng của lăng kính là 1 tam giác cân.

B. Lăng kính là 1 khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là 1 tam giác.

C. Mọi tia sáng khi qua lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló ra khỏi lăng kính.

D. Cả A và B đều đúng.

23. Khi soi gương thấy mặt của mình trong gương lớn hơn, ta có thể kết luận gương này là:

A. gương phẳng.

B. gương cầu lồi.

C. gương cầu lõm.

D. gương cầu lồi hay gương cầu lõm tùy khoảng cách từ mặt đến gương.

24. Chọn phát biểu chính xác:

A. Độ bội giác G của kính lúp là tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng cố định.

C. Kính lúp là một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

D. Muốn nhìn rõ vật thì vật phải đặt tại điểm cực viễn C_V của mắt.

25. Biểu thức độ bội giác của kính thiên văn trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực là:

A. $G_\infty = \frac{f_2}{f_1}$ B. $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$ C. $G_\infty = \frac{OC_c}{f_2}$ D. $G_\infty = \frac{\delta D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

26. Vật kính của một máy ảnh có cấu tạo gồm một thấu kính hội tụ, tiêu cự f_1, đặt trước và đồng trục với một thấu kính phân kỳ, tiêu cự f_2 = 18cm. Hai thấu kính cách nhau 2cm. Máy được hướng để chụp ảnh của vật AB ở rất xa. AB vuông góc với quang trục của hệ và A nằm trên quang trục của hệ. Biết ảnh rõ nét nằm cách thấu kính phân kì 9cm. Tiêu cự của thấu kính hội tụ là:

A. 4cm B. 6cm C. 8cm D. 10cm

27. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này dùng gương cầu lõm có tiêu cự f = 20cm để soi mặt. Hỏi phải đặt gương cách mắt bao nhiêu để người ấy thấy ảnh cùng chiều khi mắt không điều tiết.

A. 68,3cm B. 44,4cm C. 3,0cm D. 11,7cm

28. Một gương phẳng rất nhỏ được đặt ở tâm của màn hình có dạng mặt cầu, bán kính R(m). Gương phản chiếu tia sáng từ một nguồn cố định trên mặt

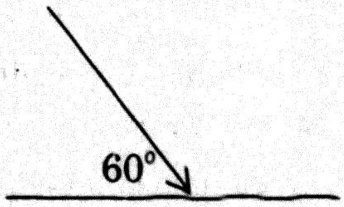
màn hình. Cho gương quay đều với tần số n vòng/giây (trục quay nằm trong mặt phẳng của gương). Đốm sáng trên màn hình được phản chiếu từ gương đến sẽ chuyển động với vận tốc dài bằng bao nhiêu mét trên giây?

A. πnR B. $2\pi nR$ C. $4\pi nR$ D. $2nR$

29. Một tia sáng hẹp đi từ môi trường trong suốt vào không khí.Tia sáng hợp với mặt phân giới một góc bằng 60° như hình. Khi đó tia khúc xạ và tia phản xạ vuông góc với nhau. Góc tới giới hạn của môi trường này có sin bằng:

A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

C. 0,5 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$



30. Lăng kính có chiết suất n góc chiết quang $A = 36^o$. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Chùm tia ló sát mặt sau của lăng kính. chiết suất là:

A. n = 1,24 B. n = 1,5 C. n = 1,7 D. n = 1,33

31. Chọn câu phát biểu sai.

A. Chùm tia tới qua gương phẳng là chùm hội tụ cho chùm tia phản xạ cũng là hội tụ.

B. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, với $n_2 > n_1$ thì xảy ra đồng thời phản xạ và khúc xạ.

C. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì thị trường của gương phẳng là lớn nhất.

D. Bóng nửa tối là phần trên màn chỉ nhận được một phần ánh sáng của nguồn sáng chiếu tới.

32. Một lăng kính thủy tinh chiết suất n có góc chiết quang A rất nhỏ. Góc lệch α của tia ló so với tia tới sẽ là:

A. $\alpha = (n-1)A$ B. $\alpha = (n+1)A$

C. $\alpha = \dfrac{\sin\frac{A+\alpha}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$ D. $\alpha = \dfrac{n-1}{n+1}A$

33. Chiếu chùm tia sáng hội tụ tới một gương G ta thu được chùm tia phản xạ song song. Trả lời đúng sai các kết luận sau:

A. G là gương phẳng. B. G là gương cầu lồi.

C. G là gương cầu lõm. D. G là gương có dạng bất kỳ.

34. Chọn phát biểu sai:

A. Kính thiên văn khúc xạ gồm 2 thấu kính hội tụ vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng là cố định.

B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

C. Ảnh thu được trên phim của máy ảnh và trên võng mạc của mắt có tính chất giống nhau.

D. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì mắt viễn thị là mắt khi không điều tiết thì tiêu điểm ảnh của thủy tinh thể nằm sau võng mạc.

35. Khi một người mắt không có tật quan sát kính thiên văn ở trạng thái không điều tiết thì có thể kết luận gì về đặc điểm của kính và của ảnh thiên thể qua kính?

A. Ảnh của thiên thể tạo được ở vô cực.

B. Kính có độ bội giác là $\frac{f_1}{f_2}$.

C. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là $l = f_1 + f_2$

D. Cả ba A, B, C đều đúng.

36. Vật kính của một máy ảnh có cấu tạo gồm một thấu kính hội tụ, tiêu cự $f_1 = 10cm$, đặt trước và đồng trục với một thấu kính phân kỳ, tiêu cự f_2. Hai thấu kính cách nhau 2cm. Máy được hướng để chụp ảnh của vật AB ở rất xa. AB vuông góc với quang trục của hệ và A nằm trên quang trục của hệ. Biết ảnh rõ nét nằm cách thấu kính phân kì 18cm. Tiêu cự của thấu kính phân kỳ là:

A. 5,5cm B. – 14,4cm C. – 22,5cm D. 18cm

37. Một người lớn tuổi khi không đeo kính, mắt có điểm cực viễn ở vô cực và điểm cực cận cách mắt (1/3)m. Khi đeo sát mắt kính số 1 (D_k = 1điốp) người ấy có thể đọc trang sách đặt cách mắt gần nhất bao nhiêu?

A. 25cm B. 50cm C. 12,5cm D. 20cm

38. Theo em, công thức nào sau đây là đúng:

A. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_2}{v_1}$ B. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$

C. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ D. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2}$.

39. Hai môi trường trong suốt A và B có mặt phân cách phẳng. Vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường A là $2,0.10^8$m/s còn trong môi trường B là $2,5.10^8$m/s. Góc giới hạn phản xạ toàn phần khi ánh sáng đi từ môi trường A đến môi trường B bằng:

A. 30° B. $23,6^0$ C. $53,1^0$ D. $19,45^0$

40. Lăng kính có chiết suất n = 1,55 và góc chiết quang A. Một chùm tia sáng hẹp, đơn sắc được chiếu vuông góc đến mặt trước của lăng kính. Chùm tia ló sát mặt sau của lăng kính. Góc chiết quang là:

A. $A = 0,7^0$ B. $A = 49,8^0$ C. $A = 40,2^0$ D. $A = 32,8^0$

41. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Tia sáng là đường thẳng có mũi tên chỉ hướng.

B. Chùm sáng gồm vô số tia sáng phát ra từ vật sáng.

C. Chùm sáng hội tụ là nguồn sáng trong đó các tia giao nhau tại một điểm.

D. Tia sáng là đường truyền của ánh sáng. Chùm sáng hẹp song song được coi là một tia sáng.

42. Tia tới của ánh sáng song song với trục chính của một thấu kính hội tụ sau khi khúc xạ sẽ:

A. hội tụ tại tiêu điểm chính. B. hội tụ bên trong tiêu điểm chính.

C. hội tụ bên ngoài tiêu điểm chính. D. hội tụ tại tiêu điểm.

43. Điều nào sau đây là sai khi nói về ảnh của một vật qua gương cầu lõm?

A. Ảnh nhìn thấy trong gương là ảnh ảo.

B. Ảnh nhìn thấy trong gương luôn lớn hơn vật.

C. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

D. Ảnh nhìn thấy trong gương không thể hứng được trên màn.

44. Chọn phát biểu sai:

A. Độ bội giác G của dụng cụ quang học là tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì mắt viễn thị là mắt không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.

C. Cận thị là mắt không nhìn rõ được những vật ở xa.

D. Điểm cực cận của mắt là điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt phân biệt rõ nhất hai điểm của vật.

45. Khi ngắm chừng kính thiên văn ở vô cực thì ảnh của thiên thể cũng hiện ra ở vô cực như thiên thể. Vậy quan sát bằng kính có lợi gì?

A. Góc trông ảnh lớn hơn góc trông vật.

B. Ảnh nhìn thấy gần hơn vật.

C. Ảnh to hơn vật.

D. Chi tiết của ảnh quan sát nhiều hơn chi tiết của vật.

46. Khi chiếu phim, để người xem có cảm giác quá trình đang diễn ra liên tục, thì ta nhất thiết phải chiếu các cảnh cách nhau 1 khoảng thời gian là:

A. 0,1s.

B. lớn hơn 0,1s.

C. 0,04s.

D. Tùy theo phim mà chiếu nhanh hay chậm.

47. Một người nhìn thấy rõ được những vật cách mắt từ 15cm đến 50cm. Người này không đeo kính, soi gương cầu lõm để quan sát mặt của mình. Gương có tiêu cự 60cm. Hỏi phải đặt gương trong khoảng nào trước mắt để mắt người ấy nhìn thấy ảnh cùng chiều qua gương mà không điều tiết?

A. 150cm B. 20cm C. 27,3cm D. 12cm

48. Tính góc khúc xạ lớn nhất khi ánh truyền từ không khí qua mặt phân cách giữa không khí và thủy tinh, biết chiết suất thủy tinh là 1,7:

A. 12° B. 54° C. 30° D. 36°

49. Một tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang hơn. Góc giới hạn phản xạ toàn phần là C. Độ lệch lớn nhất của tia tới và tia đi ra khỏi mặt phân cách giữa hai môi trường:

A. $\pi - C$ B. $\pi - 2C$ C. $2C$ D. $\frac{\pi}{2} - C$

50. Tiết diện chính của một lăng kính là một tam giác cân ABC với AB = AC. Mặt AC được mạ bạc. Một tia sáng chiếu tới vuông góc với mặt AB sau hai lần phản xạ ló ra khỏi đáy BC theo phương vuông góc với BC. Góc $\widehat{BAC}$ của lăng kính bằng:

A. 30° B. 36° C. 60° D. 72°

51. Hãy chọn câu đúng:

A. Ban đêm ta không nhìn thấy Mặt Trời vì lúc này Mặt Trời không phát ra ánh sáng.

B. Ban ngày ta nhìn rõ cây vì cây phát ra ánh sáng chiếu vào mắt ta.

C. Nguồn sáng khác vật sáng ở chỗ nó không tự phát ra ánh sáng.

D. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

52. Tất cả những dụng cụ quang học sau đều cho ảnh ảo từ một vật đặt ở vô cực ngoại trừ:

A. Gương phẳng. B. Thấu kính hội tụ.

C. Gương cầu lồi. D. Thấu kính phân kì.

53. Gương cầu lõm thường được dùng trong trường hợp:

A. dùng làm gương soi trong nhà.

B. dùng làm kính chiếu hậu của xe ôtô.

C. dùng làm gương trong các tiệm hớt tóc.

D. dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

54. Chọn phát biểu đúng.

A. Muốn nhìn rõ vật thì vật phải đặt tại điểm cực viễn C_V của mắt.

B. Mắt viễn thị là mắt không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.

C. Kính lúp là một quang cụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, khi mắt nhìn qua quang cụ này thấy ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$.

D. Cận thị là mắt khi không điều tiết thì tiêu điểm của thủy tinh thể nằm trước võng mạc.

55. Biểu thức độ bội giác của kính lúp trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực G_∞ là:

A. $G_\infty = \dfrac{\delta.25}{f_1.f_2}$ B. $G_\infty = \dfrac{0,25}{f}$ C. $G_\infty = \dfrac{OC_c}{f}$ D. $G_\infty = \dfrac{\delta.OC_c}{f_1.f_2}$

56. Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 50cm. Để nhìn rõ các vật ở vô cực người đó phải đeo sát mắt một kính có độ tụ:

A. 50dp B. −50dp C. −2dp D. 0,5dp

57. Vật kính và thị kính của một kính hiển vi được coi như hai thấu kính mỏng, cùng trục chính, đặt cách nhau một khoảng l = 15,5cm. Độ dài quang học kính hiển vi 12,5cm thu được độ phóng đại góc G = 250. Biết rằng người này đã điều chỉnh kính cho ảnh cuối cùng ở xa vô cùng và có khoảng thấy rõ ngắn nhất là D = 25cm, hãy tính tiêu cự của vật kính và thị kính.

A. tiêu cự của vật kính là 1cm và tiêu cự của thị kính là 2cm

B. tiêu cự của vật kính là 0,4cm và tiêu cự của thị kính là 2,6cm

C. tiêu cự của vật kính là 2,5cm và tiêu cự của thị kính là 0,5cm

D. tiêu cự của vật kính là 0,5cm và tiêu cự của thị kính là 2,5cm

58. Một tia sáng chiếu vào một bể đầy nước dưới một góc không đổi nào đó. Nước có chiết suất 1,3; góc khúc xạ là 20°. Cho đường vào nước đến khi nhận được góc khúc xạ 16° mà góc tới không đổi. Hãy tính chiết suất của dung dịch nước đường.

A. 1,3 B. 1,6 C. 1,10 D. 0,4

59. Ảnh của một vật sáng AB vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ là ảnh ảo có A'B' = 2AB. Biết ảnh cách thấu kính 32cm. Tính tiêu cự của thấu kính.

A. −64cm B. − 32cm C. 64cm D. 32cm

60. Một vật thật đặt 75cm trước một thấu kính hội tụ, tạo ảnh thật hứng trên màn đặt sau kính 38cm. Hãy xác định tụ số của kính và ảnh nhận được có chiều thuận hay nghịch trên màn.

A. D = 1,3dp; thuận B. D = 4dp; nghịch

C. D = 2,6dp; nghịch D. D = 0,9dp; nghịch

61. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Vật tự nó phát sáng gọi là vật sáng.

B. Ánh sáng bao giờ cũng truyền theo đường thẳng.

C. Ánh sáng bao giờ cũng phát ra dưới dạng các chùm sáng.

D. Một người không nhìn thấy vật khi không có ánh sáng từ vật truyền vào mắt người đó.

62. Ảnh thật dược tạo ra bởi thấu kính hội tụ luôn:

A. cùng phía với thấu kính đối với vật

B. ngược chiều với vật thật

C. thẳng đứng

D. nhỏ hơn vật

63. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Gương cầu lồi có hình dạng duy nhất là hình tròn.

B. Gương cầu lồi thường được dùng làm gương soi trong nhà.

C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi là ảnh ảo nên không thấy được.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi không hứng được trên màn chắn.

64. Chọn phát biểu sai:

A. Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ, vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng cố định.

B. Kính lúp là một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

C. Kính thiên văn khúc xạ gồm 2 thấu kính hội tu vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

D. Cận thị là mắt thủy tinh thể có độ tụ lớn hơn so với mắt bình thường..

65. Độ bội giác G của kính lúp là:

A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học.

C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

66. Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 60cm. Hãy chọn cách sửa tật phù hợp nhất trong các cách sau:

A. đeo trước mắt 1 thấu kính hội tụ.

B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

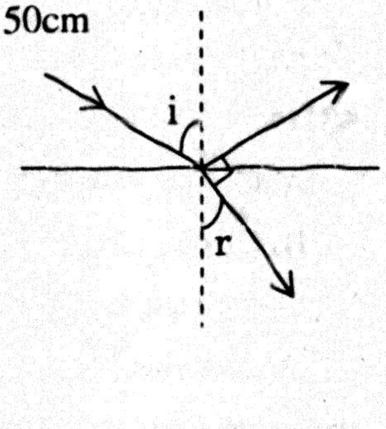
C. không cần đeo kính.

D. đeo trước mát 1 thấu kính hội tụ khi nhìn gần và đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp khi nhìn xa.

67. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 150cm, còn độ bội giác bằng 36,5. Tiêu cự của vật kính và thị kính bằng:

A. 146cm và 4cm
B. 84cm và 10cm
C. 80cm và 20cm
D. 50cm và 50cm

68. Một tia sáng chiếu tới bề mặt ngăn cách giữa hai môi trường dưới góc tới i sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ như hình vẽ. Kí hiệu n_1 và n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia tới và tia khúc xạ, khi đó:



A. $\sin i = \dfrac{n_2}{\sqrt{n_1^2 + n_2^2}}$

B. $tgi = \dfrac{n_2}{n_1}$

C. $\sin i = n_1.n_2$

D. $\sin i = \dfrac{1}{\cos r}$

69. Một điểm sáng S đặt cách một màn ảnh một khoảng là L = 100m. Một thấu kính O nằm trong khoảng từ S đến màn ảnh. Xê dịch thấu kính trong

khoảng nói trên, ta chỉ tìm được một vị trí của thấu kính, tại đó ta thu được ảnh rõ nét của S trên màn ảnh. Hãy tính tiêu cự của thấu kính.

A. −25cm B. −50cm C. 100cm D. 25cm

70. Một thấu kính có hai mặt giới hạn: mặt lồi có bán kính 5cm, mặt lõm có bán kính 10cm. Chiết suất chất làm thấu kính n = 1,5. Thì độ tụ của thấu kính đó là:

A. − 3,3dp B. 0,05dp C. 5dp D. − 5dp

71. Giả sử tại địa điểm Trái Đất xảy ra hiện tượng nhật thực toàn phần. Chọn phát biểu đúng?

A. Thời điểm xảy ra hiện tượng là ban ngày.

B. Người đứng tại đó không nhìn thấy Mặt Trời.

C. Nơi đó nằm trong vùng tối của Mặt Trăng.

D. Tất cả các câu trên đều đúng.

72. Một nguồn sáng điểm được đặt ở tiêu điểm chính của một thấu kính lõm. Điều nào sau đây sẽ đúng với ánh sáng khúc xạ?

I. Nó sẽ phân kỳ.

II. Nó sẽ song song với trục chính.

III. Nó sẽ dường như đến từ một điểm cách thấu kính khoảng d = 0,5f.

IV. Nó sẽ đồng qui.

A. Chỉ I, II và III. B. Chỉ I và III.

C. Chỉ II và IV. D. Chỉ IV.

E. Không điều nào kể trên.

73. Gương cầu lồi được dùng để làm kính chiếu hậu của xe môtô vì:

A. dễ chế tạo.

B. cho ảnh lớn bằng vật.

C. cho ảnh ảo cùng chiều với vật.

D. cho vùng nhìn thấy lớn hơn của gương phẳng cùng kích thước.

74. Chọn phát biểu sai:

A. Điểm cực cận của mắt là điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

B. Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì thủy tinh thể phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

C. Độ bội giác G của kính lúp là tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

D. Máy ảnh Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

75. Một người dùng một thấu kính hội tụ như một kính phóng đại, thì khoảng cách từ vật thể đến thấu kính phải:

A. nhỏ hơn một tiêu cự　　B. lớn hơn f nhưng nhỏ hơn 2f

C. bằng 2f　　D. lớn hơn 2f nhưng nhỏ hơn 4f

76. Một người đứng tuổi khi không đeo kính, mắt có điểm cực viễn ở vô cực và điểm cực cận cách mắt 40cm. Xác định hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

A. 2dp　　B. – 2dp　　C. 5dp　　D. 0,02dp

77. Ở một đài thiên văn có một kính thiên văn lớn, tiêu cự của vật kính bằng 19m và của thị kính bằng 1,0m. Người ta dùng kính đó quan sát Mặt Trăng và điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực. Ảnh của Mặt Trăng tạo bởi vật kính có đường kính bằng bao nhiêu? Biết đường kính của Mặt Trăng là $3,5.10^6$m và bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất là $3,8.10^8$m.

A. 10cm　　B. 12,5cm　　C. 15cm　　D. 17,5cm.

78. Chiếu một tia sáng từ không khí vào khối kính mờ chiết suất 1,5. Hãy tính góc khúc xạ ứng với góc tới là 40°.

A. 40°　　B. 25°　　C. 59°　　D. 75°

79. Một vật được đặt 4cm trước một thấu kính hội tụ tiêu cự 9cm. Hãy tính vị trí ảnh nhận được và xác định ảnh đó có thực hay không.

A. d’= – 7,2cm; ảo　　B. d’ = 1,8cm; thực

C. d’ = 4cm; thực　　D. d’ = 9cm; ảo

80. Trong một thí nghiệm, vật thật được đặt vuông góc trục chính của thấu kính hộ tụ, cách thấu kính 25cm, thu được ảnh thật có độ lớn gấp 4 lần độ lớn vật. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 20(cm).　　B. 100(cm)　　C. 33(cm)　　D. 50(cm)

81. Hãy chọn câu đúng:

A. Ban đêm ta không nhìn thấy Mặt Trời vì lúc này Mặt Trời không phát ra ánh sáng.

B. Ban ngày ta nhìn rõ cây vì cây phát ra ánh sáng chiếu vào mắt ta.

C. Nguồn sáng khác vật sáng ở chỗ nó không tự phát ra ánh sáng.

D. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

82. Một thấu kính hội tụ tạo ra một ảnh thật A trên trục chính của nó. Bây giờ đặt một bản thủy tinh mỏng hình chữ nhật, có độ dày e, chiết suất n giữa thấu kính và A thì ảnh sẽ dịch chuyển:

A. về phía thấu kính đoạn (n – 1)e.

B. về phía thấu kính đoạn $(n - \frac{1}{n})e$.

C. ra xa thấu kính đoạn (n – 1)e.

D. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

83. Các vật nào sau đây có thể coi gần đúng là một gương cầu lồi?

A. Mặt ngoài của mắt con người.

B. Mặt dưới của một cái muỗng Inox.

C. Mặt ngoài của cái chai đựng nước.

D. Bề mặt của chiếc gương (loại thường dùng trong gia đình) có rìa ngoài hình tròn.

84. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Máy ảnh:

A. là một dụng cụ dùng để thu được một ảnh thật (nhỏ hơn vật) của vật cần chụp trên phim ảnh.

B. có vật kính có thể là một thấu kính hội tụ hoặc hệ thấu kính có tiêu cự vào khoảng từ 3cm đến 15cm.

C. có vật kính được lắp ở thành trước của buồng tối, còn phim được lắp sát ở thành đối diện bên trong buồng tối.

D. Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

85. Kính lúp là:

A. một quang cụ có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

B. một gương cầu lõm bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra 1 ảnh ảo cùng chiều, lớn hơn vật.

C. một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

D. một quang cụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, khi mắt nhìn qua quang cụ này thấy ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$.

86. Một người cận thị về già chỉ nhìn rõ những vật nằm trong khoảng cách mắt từ 0,5m đến 1m. Để nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25cm, người ấy phải đeo kính có độ tụ bao nhiêu?

A. 2dp B. 5dp C. – 2dp D. 6dp

87. Một kính thiên văn gồm vật kính tiêu cự f_1 và thị kính tiêu cự 5cm (cả hai đều là thấu kính hội tụ). Khi điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì kính mắt cách vật kính 85cm. Hãy cho biết cặp nào sau đây về vị trí của ảnh và độ lớn tiêu cự f_1 là đúng:

A. Cách mắt 90cm; 80cm

B. Ở vô cực; 80cm

C. Ở vô cực; 90cm

D. Ở điểm cực cận của mắt; 80cm.

88. Vận tốc ánh sáng trong một chất lỏng trong suốt bằng 2/5 vận tốc ánh sáng trong không khí. Chiết suất của chất đó là:

A. 0,4 B. 1,4 C. 2 D. 2,5

89. Nếu một thấu kính tạo ra một ảnh cùng kích cỡ như vật khi vật cách kính 20cm, thì ảnh thực lớn nhất của vật này có thể nhận được khi khoảng cách từ vật đến kính khoảng:

A. 5cm B.10cm C. 40cm D. 30cm

90. Một vật sáng mảnh, dài b nằm dọc theo trục chính của một gương cầu lõm, đầu gần gương cách gương đoạn bằng d (d > f), tiêu cự của gương bằng f. Kích thước của ảnh xấp xỉ bằng:

A. $b\left(\dfrac{d-f}{f}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $b\left(\dfrac{f}{d-f}\right)$

C. $b\left(\dfrac{d-f}{f}\right)$ D. $b\left(\dfrac{f}{d-f}\right)^2$

91. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì:

A. Thị trường của gương cầu lồi là lớn nhất.

B. Thị trường của gương cầu lõm là lớn nhất.

C. Thị trường của gương phẳng là lớn nhất.

D. Thị trường của ba gương đều bằng nhau.

92. Chọn phát biểu sai. Trên quang trục của một thấu kính hội tụ tiêu cự f có một vật sáng ở cách thấu kính khoảng 3f, sau đó vật sáng tiến dần về vị trí cách thấu kính khoảng 1,5f. Trong quá trình đó:

A. Ảnh sẽ lớn dần lên.

B. Khoảng cách từ ảnh đến tiêu điểm giảm dần.

C. Khoảng cách giữa vật và ảnh không thay đổi.

D. Khoảng cách giữa ảnh và thấu kính tăng dần.

93. Phát biểu nào sau đây là đúng nhất khi nói về sự phản xạ của ánh sáng khi gặp gương cầu lồi?

A. Mọi tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi thì đều bị phản xạ, tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.

B. Một chùm tia sáng song song khi đến gặp gương cầu lồi bị phản xạ, chùm tia sáng phản xạ cũng là chùm song song.

C. Một tia sáng đến gương cầu lồi theo phương vuông góc với mặt gương thì không bị phản xạ, vì lúc đó ta không nhìn thấy tia sáng phản xạ.

D. Một tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi sẽ bị phản xạ nhưng không tuân theo định luật phản xạ ánh sáng vì định luật phản xạ ánh sáng chỉ đúng cho trường hợp gương phẳng mà thôi.

94. Ảnh ảo được tạo bởi:

A. máy chiếu ảnh động.

B. máy chiếu phim.

C. máy phóng ảnh (kính lúp).

D. máy quay phim bình thường.

95. Một thấu kính hội tụ dùng làm kính lúp. Nếu đặt mắt sát kính để quan sát vật nhỏ thì muốn độ bội giác cực đại phải đặt thấu kính sao cho:

A. vật ở ngay trên tiêu điểm chính của thấu kính.

B. ảnh nằm ở điểm cực viễn của mắt.

C. ảnh nằm trong mặt phẳng tiêu diện của thấu kính.

D. ảnh nằm ở điểm cực cận của mắt.

96. Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 20cm người này cần đọc một thông báo đặt cách mắt 40cm và có trong tay một thấu kính phân kì có $f = -15$cm. Hỏi để đọc thông báo mà không cần điều tiết thì phải đặt thấu kính cách mắt bao nhiêu?

A. 10cm B. 30cm C. 20cm D. 25cm

97. Hai thấu kính tiêu cự f_1 và f_2 được ghép thành một hệ dùng để tạo ảnh của một vật ở rất xa. Khi hai thấu kính ghép sát thì ảnh thật của vật cách hệ 60cm. Khi hai thấu kính cách nhau 10cm (đồng trục) thì ảnh cách thấu kính thứ hai 15cm. Giá trị của các tiêu cự f_1 và f_2 tương ứng bằng:

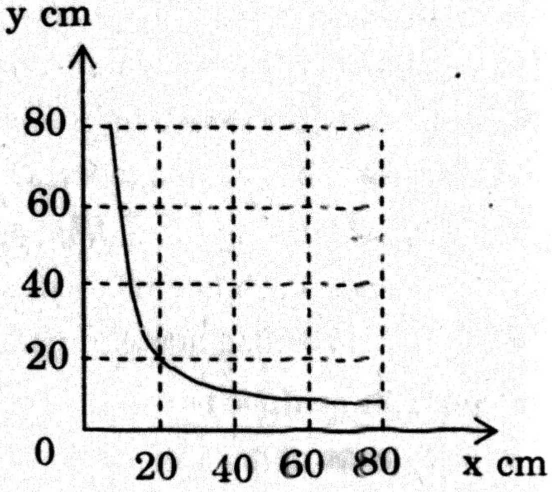
A. 30cm; – 60cm B. 20cm; – 30cm

C. 15cm; – 12cm D. 12cm; – 15cm

98. Một cái sào cao được cắm thẳng đứng vào một bể nước. Đỉnh sào cao so với đáy là 3m và so với mặt nước là 1m. Nếu các tia sáng của Mặt trời chiếu nghiêng so với phương ngang một góc 30° thì bóng của sào trên đáy bể dài xấp xỉ bao nhiêu? Cho biết chiết suất của nước bằng $\frac{4}{3}$.

A. 1,73m B. 2,73m C. 3,00m D. 3,44m

99. Một thấu kính tạo ra ảnh thực của nguồn sáng điểm. Khoảng cách từ nguồn đến thấu kính là x (cm) từ thấu kính đến ảnh là y (cm). Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của y vào x. Từ đồ thị có thể kết luận thấu kính là:



A. hội tụ có tiêu cự 10cm.

B. hội tụ có tiêu cự 20cm.

C. phân kỳ có tiêu cự 20cm.

D. phân kỳ có tiêu cự 10cm.

100. Cho hai thấu kính phẳng – lồi giống hệt nhau. Đặt vật thật cách một thấu kính phẳng – lồi 20cm về bên trái thì sẽ cho ảnh cách thấu kính 40cm về bên phải. Sau đó ghép sát hai thấu kính lại với nhau để thành thấu kính lồi – lồi. Nếu đặt vật thật cách thấu kính mới 20cm về bên trái thì ảnh sẽ xuất hiện ở đâu:

A. Cách thấu kính 6,7cm về bên phải.

B. Cách thấu kính 10cm về bên phải.

C. Cách thấu kính 20cm về bên phải.

D. Cách thấu kính 80cm về bên phải.

101. Ta nhìn thấy Mặt Trăng vì:

A. Mặt Trăng là vật sáng.

B. Mặt Trăng là nguồn sáng.

C. ban đêm trời tối chỉ có Mặt Trăng sáng.

D. ánh sáng từ Mặt Trăng truyền vào mắt ta.

Hãy chọn kết luận đúng.

102. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Một trong những điều kiện đúng để có hiện tượng phản xạ toàn phần là góc tới i lớn hơn hoặc bằng i_{gh}.

B. Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần là tia sáng truyền từ môi trương chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn.

C. Mọi tia sáng khi qua lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló ra khỏi lăng kính.

D. Khi tia sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường kém chiết quang thì góc tới lớn hơn góc khúc xạ.

103. Điều nào sau đây là sai khi nói về ảnh của một vật qua gương cầu lõm?

A. Ảnh nhìn thấy trong gương là ảnh ảo.

B. Ảnh nhìn thấy trong gương luôn lớn hơn vật.

C. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

D. Ảnh nhìn thấy trong gương không thể hứng được trên màn.

104. Ảnh của một vật thẳng đứng trong võng mạc của mắt là:

A. ảnh thật và thẳng đứng.

B. ảnh thật và đảo ngược.

C. ảnh ảo, thẳng đứng là được phóng to.

D. ảnh ảo, đảo ngược và được phóng to.

105. Kết luận nào sau đây là sai khi so sánh mắt và máy ảnh:

A. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính.

B. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ hở.

C. Tiêu cự của thủy tinh thể thì thay đổi được còn tiêu cự của vật kính máy ảnh thì không thể thay đổi.

D. Ảnh thu được trên phim của máy ảnh và trên võng mạc của mắt có tính chất giống nhau.

106. Vật kính của một kính hiển vi học sinh có tiêu cự $f_1 = 0{,}5$cm, thị kính có tiêu cự $f_2 = 2{,}5$cm. Hai kính đặt cách nhau một khoảng không đổi $l = 15$cm. Học sinh mắt không có tật, điều chỉnh kính để quan sát được ảnh của vật mà không phải điều tiết, thì bội giác là 192. Vậy khoảng nhìn rõ ngắn nhất của học sinh này là:

A. 16cm B. 25cm C. 13,3cm D. 20cm

107. Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ – 5dp mới thấy rõ các vật ở xa vô cùng mà không điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn (C_V) khi không đeo kính là:

A. 8,9cm B. 25cm C. 20cm D. 50cm

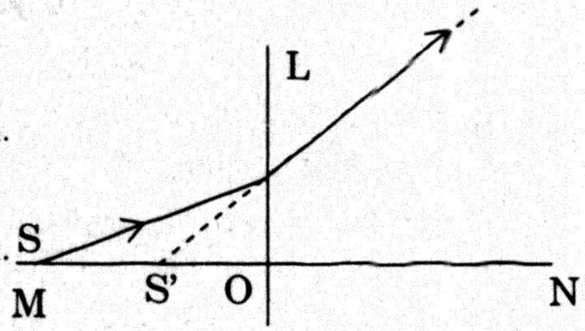
108. Trong hình vẽ sau, OS = 40cm; OS' = 20cm, L là thấu kính gì? có tiêu cự bao nhiêu?

A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm.

B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 40cm.

C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm.

D. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 20cm.



109. Một cây đèn cầy được đặt thẳng đứng trước một gương cầu có tiêu cự là 10 cm. Khoảng cách từ đèn đến gương là 30 cm. Bán kính gương là:

A. 5(cm) B. 10(cm) C. 15(cm) D. 20(cm)

110. Cho hai thấu kính đồng trục O_1, O_2 cách nhau 5cm, có tiêu cự $f_1 = 10cm$, $f_2 = -5cm$.Kết luận nào sau đây sai?

A. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh thật.

B. Một vật đặt trước O_1 luôn luôn có độ phóng đại k không đổi.

C. Hệ thấu kính trên được gọi là hệ vô tiêu (không có tiêu điểm).

D. Ảnh luôn cùng chiều với vật.

111. Chọn câu phát biểu đúng:

A. Ánh sáng từ ngọn đèn trên bờ truyền xuống đáy ao theo đường thẳng.

B. Ánh sáng truyền từ ngọn đèn bàn xuống trang sách trên bàn theo những đường thẳng.

C. Vào mùa hè, ánh sáng Mặt Trời truyền xuống mặt đường nhựa không theo đường thẳng.

D. Khi bật đèn điện ta thấy đèn sáng ngay vì ánh sáng từ ngọn đèn truyền tức thời đến mắt ta.

112. Chọn câu phát biểu sai:

A. Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng, tia tới và tia khúc xạ luôn có hướng khác nhau nếu góc tới lớn hơn 0^0.

B. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết suất n_1 sang môi trường chiết suất n_2, điều kiện đầy đủ để xảy ra phản xạ toàn phần là $n_1 > n_2$ và $i > i_{gh}$

C. Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần là góc tới càng lớn thì hiện tượng phản xạ toàn phần càng rõ nét.

D. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng xảy ra khi một tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang một môi trường trong suốt khác.

113. Tính chất nào trong các tính chất sau không phải là tính chất của ảnh tạo bởi gương cầu lõm:

A. Nhỏ hơn vật.　　　　　　　　B. Bằng vật.

C. Lớn hơn vật.　　　　　　　　D. Ảnh và gương bằng nhau.

114. Phát biểu nào sau đây là chính xác?

Điểm cực cận của mắt là:

A. Điểm ở gần mắt nhất.

B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

C. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt phân biệt rõ nhất hai điểm của vật.

D. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, mắt nhìn vật dưới góc trông lớn nhất.

115. Chọn phát biểu chính xác nhất trong câu sau:

Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ:

A. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

B. Vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng cố định.

C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

D. Vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng cố định.

116. Một người mắt có tật phải đeo kính có độ tụ – 5điốp mới thấy rõ các vật ở xa vô cùng mà không điều tiết. Khi đeo kính mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 16cm. Kính đeo sát mắt. Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận (C_C) khi không đeo kính là:

A. 8,9cm　　　B. 25cm　　　C. 20cm　　　D. 50cm

117. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự f_1 = 5mm, thị kính có tiêu cự f_2 = 2,5cm. Một người mắt bình thường điều chỉnh kính để nhìn ảnh của một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết. Độ bội giác thu được là 288. Biết khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt người đó là OC_c = 20cm. Khi đó khoảng cách giữa vật kính và thị kính:

A. 15cm　　　B. 21cm　　　C. 18cm　　　D. 17,4cm

118. Một thấu kính hội tụ tạo ra một ảnh thật A trên trục chính của nó. Bây giờ đặt một bản thủy tinh mỏng hình chữ nhật, có độ dày e, chiết suất n giữa thấu kính và A thì ảnh sẽ dịch chuyển:

A. về phía thấu kính đoạn (n – 1)e.

B. về phía thấu kính đoạn $(n - \frac{1}{n})e$.

C. ra xa thấu kính đoạn (n – 1)e.

D. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

119. Một ngọn nến X được đặt cách Y 20cm. Một người quan sát đặt mắt 45cm về phía mặt kia của Y và nhìn hướng về X, thấy một ảnh của X. Vật Y có thể là điều nào sau đây?

I. Một gương lồi có tiêu cự 10cm của loại thường dùng trong phòng thí nghiệm.

II. Một thấu kính lồi có tiêu cự 10cm

III. Một gương lõm có tiêu cự 10cm.

IV. Một thấu kính lõm có tiêu cự 10cm.

A. Chỉ I, II và III. B. Chỉ II và III.

C. Chỉ I và III. D. Chỉ IV.

120. Hai thấu kính tiêu cự f_1 và f_2 được ghép thành một hệ dùng để tạo ảnh của một vật ở rất xa. Khi hai thấu kính ghép sát thì ảnh thật của vật cách hệ 60cm. Khi hai thấu kính cách nhau 10cm (đồng trục) thì ảnh cách thấu kính thứ hai 15cm. Giá trị của các tiêu cự f_1 và f_2 tương ứng bằng:

A. 30cm; – 60cm B. 20cm; – 30cm

C. 15cm; – 12cm D. 12cm; – 15cm

121. Chọn câu đúng khi nói về sự phản xạ của 1 tia sáng trên gương phẳng:

A. Tia tới qua tâm gương thì tia phản xạ sẽ nằm đối xứng với tia tới qua trục chính.

B. Tia tới qua đỉnh gương cho tia phản xạ bật ngược trở lại.

C. Tia tới qua tiêu điểm của gương cho tia phản xạ truyền thẳng.

D. Tia tới và tia phản xạ tương ứng sẽ nằm đối xứng với nhau qua pháp tuyến tại điểm tới.

122. Nguyên nhân của hiện tượng ảo tượng trên sa mạc là gì?

A. Do ánh sáng từ vật phát ra bị phản xạ trên sa mạc trước khi truyền đến mắt người quan sát.

B. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền đi theo đường cong đến mắt người quan sát.

C. Do ánh sáng Mặt Trời truyền theo đường cong tới mắt người quan sát.

D. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền thẳng đến mắt người quan sát.

123. Tìm cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống.

Gương cầu lồi có mặt phản xạ là mặt...

A. lồi.

B. cong.

C. trong của một phần mặt cầu.

D. ngoài của một phần mặt cầu.

124. Khi chiếu phim, để người xem có cảm giác quá trình đang diễn ra liên tục, thì ta nhất thiết phải chiếu các cảnh cách nhau 1 khoảng thời gian là:

A. 0,1s

B. lớn hơn 0,1s.

C. 0,04s

D. Tùy theo phim mà chiếu nhanh hay chậm.

125. Độ bội giác G của dụng cụ quang học là:

A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

B. tỉ số giữa góc trông trực tiếp vật với góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học.

C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

D. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

126. Một mắt cận thị có điểm C_v cách mắt 40cm. Xác định độ tụ của thấu kính mà người cận thị phải đeo sát mắt để có thể nhìn rõ không điều tiết một vật ở vô cực.

A. −40dp B. −2,5dp C. 2,5dp D. −0,4dp

127. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự f_1 = 0,5cm, thị kính có tiêu cự 2cm, khoảng cách giữa hai kính là 17cm. Mắt người quan sát không tật có điểm cực cận cách mắt 20cm. Tính độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực.

A. 290 B. 362,5 C. 340 D. 425

128. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 10dp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên trục chính) và AB cách thấu kính 30cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh thật cách thấu kính 15cm.

B. ảnh thật cách thấu kính 7,5cm.

C. ảnh ảo cách thấu kính 15cm.

D. ảnh thật cách thấu kính 0,07cm.

129. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm có bán kính 50cm và AB cách gương 20cm. Ảnh của AB qua gương là:

A. Ảnh ảo lớn gấp 5 lần vật.

B. Ảnh thật lớn gấp 5 lần vật.

C. Ảnh ảo nhỏ hơn 5 lần vật.

D. Ảnh thật nhỏ hơn vật 5 lần.

130. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự +10cm và một thấu kính phân kì có tiêu cự là −20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh ảo nhỏ hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

131. Khi nói về gương phẳng điều nào sau đây là đúng:

A. Điểm sáng S đặt trước 1 gương phẳng phát ra 1 chùm tia phân kì chiếu vào gương sẽ cho chùm tia phản xạ là chùm tia hội tụ.

B. Qua gương phẳng, vật và ảnh luôn cùng tính chất.

C. Mọi tia sáng đến gương phẳng đều bị phản xạ ngược trở lại.

D. Gương phẳng là phần mặt phẳng (nhẵn) phản xạ được hầu như hoàn toàn ánh sáng chiếu tới nó.

132. Phản xạ toàn phần bên trong có thể xảy ra giữa hai môi trường trong suốt nếu chiết suất tỉ đối giữa môi trường tới so với môi trường khúc xạ:

A. nhỏ hơn 1.

B. lớn hơn 1.

C. bằng 1.

D. đôi khi lớn hơn 1. Thay đổi tuỳ theo bước sóng của ánh sáng được sử dụng.

133. Hai vật giống hệt nhau, một vật đặt gần trước gương cầu lồi, một vật đặt gần trước gương cầu lõm và cùng cách gương những khoảng như nhau tạo thành hai ảnh. Hai ảnh này có đặc điểm là:

A. Cùng là ảnh ảo, có kích thước khác vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

B. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước nhỏ hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

C. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước lớn hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương đều bằng nhau.

D. Cùng là ảnh ảo, đều có kích thước nhỏ hơn vật, khoảng cách từ ảnh tới gương đều bằng nhau.

134. Muốn nhìn rõ vật thì:

A. vật phải đặt tại điểm cực viễn C_V của mắt.

B. vật phải đặt tại điểm cực cận của mắt.

C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$ (năng suất phân ly của mắt).

D. vật phải đặt càng gần mắt càng tốt.

135. Một kính hiển vi và một kính thiên văn mỗi cái đều có hai thấu kính hội tụ. Các phát biểu nào sau đây là đúng khi cả hai kính đều được điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực?

A. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều nằm trong tiêu diện của thị kính.

B. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều là ảnh ảo ngược chiều với vật.

C. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính của cả hai kính đều bằng tổng các tiêu cự.

D. Mỗi kính đều cho ảnh trung gian lớn hơn vật và ngược chiều với vật.

136. Một mắt cận thị có điểm C_v cách mắt 40cm. Xác định tiêu cự của thấu kính mà người cận thị phải đeo sát mắt để có thể nhìn rõ không điều tiết một vật cách mắt 15cm:

A. – 50cm B. – 25cm C. 24cm D. 10,9cm

137. Vật kính của một kính hiển vi có tiêu cự f_1 = 0,4cm, thị kính có tiêu cự f_2 = 2,5cm. Một người mắt bình thường điều chỉnh kính để nhìn ảnh của một vật nhỏ AB mà không cần điều tiết, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 18,9cm. Khi đó khoảng cách từ vật đến vật kính là:

A. 0,428cm B. 0,39cm C. 0,40cm D. 0,41cm

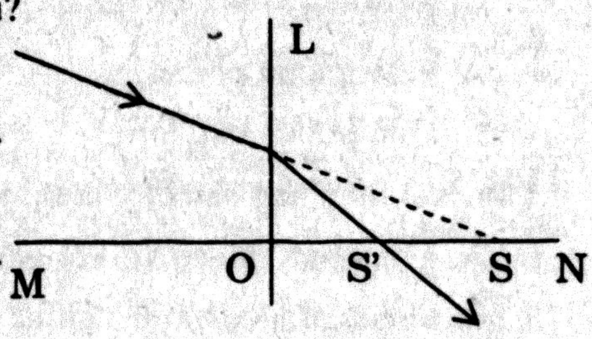
138. Trong hình vẽ sau, L là một thấu kính có trục chính OS = 40cm; OS' = 20cm, L là thấu kính gì? Có tiêu cự bao nhiêu?

A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm.

B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 40cm.

C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm.

D. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 20cm.



139. Một gương cầu lõm được đặt trên mặt bàn nằm ngang, quay bề lõm lên trên sao cho trục chính của nó hướng thẳng đứng. Ký hiệu O là đỉnh gương, C là tâm gương. Một nguồn sáng điểm đặt ở tâm C cho ảnh thật trùng với chính nó. Nếu bây giờ đổ nước đầy gương thì ảnh sẽ:

A. là ảnh thực nằm ở C.

B. là ảnh thực nằm giữa C và O.

C. là ảnh thực nằm giữa C và vô cùng.

D. là ảnh ảo nằm giữa C và O.

140. Cho hai thấu kính hội tụ O_1 và O_2, đồng trục, có tiêu cự lần lượt $f_1 = 20$cm và $f_2 = 10$cm. Một vật phẳng AB được đặt vuông góc với trục chính của hệ, trước O_1, cho ảnh cuối cùng A_2B_2. Tìm khoảng cách giữa hai thấu kính để độ phóng đại của ảnh cuối cùng không phụ thuộc vị trí vật AB.

A. 10cm B. 2cm C. 0,5cm D.30cm

141. Hiện tượng nguyệt thực xảy ra khi nào?

A. Khi trên Trái Đất ta không nhìn thấy được Mặt Trăng.

B. Khi Trái Đất bị che khuất không được Mặt Trời chiếu sáng.

C. Khi Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất cùng nằm trên một đường thẳng.

D. Khi Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất, không được Mặt Trời chiếu sáng.

142. Chọn ý đúng khi nói đến lăng kính phản xạ toàn phần:

A. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân.

B. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông.

C. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác cân.

D. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác đều.

143. Chiếu chùm tia sáng hội tụ tới một gương G ta thu được chùm tia phản xạ song song. Trả lời đúng sai các kết luận sau:

A. G là gương phẳng. B. G là gương cầu lồi.

C. G là gương cầu lõm. D. G là gương có dạng bất kỳ.

144. Kết luận nào sau đây là sai khi so sánh mắt và máy ảnh:

A. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính.

B. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ hở.

C. Giác mạc có vai trò giống như phim.

D. Thủy tinh thể có thể thay đổi tiêu cự và đặt trong môi trường nước còn vật kính máy ảnh thường đặt trong không khí.

145. Biểu thức độ bội giác của kính lúp trong thương mại là:

A. $G_x = \frac{25}{f}$ B. $G_x = \frac{0,25}{f}$ C. $G_x = \frac{OC_c}{f}$ D. $G_x = \frac{f}{25}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f là tiêu cự đơn vị m.

146. Một người đứng tuổi có khả năng nhìn rõ những vật ở xa; nhưng chỉ nhìn rõ những vật gần nhất cách mắt 50cm. Khi đeo sát mắt một kính có độ tụ + 2điốp thì có thể đọc được trang báo cách mắt gần nhất:

A. 25cm   B. 100cm   C. 12,5cm   D. 50cm

147. Một kính hiển vi,vật kính có tiêu cự $f_1 = 0,8$cm. Thị kính có tiêu cự $f_2 = 2$cm. Độ dài quang học của kính là 13,2cm. Kính này đã được điều chỉnh để một người có mắt bình thường quan sát vật qua kính mà không cần phải điều tiết. Cho $OC_C = 20$cm. Vật là một sợi tóc có đường kính 0,05mm. Tìm góc nhìn ảnh.

A. 0,04125rad   B. 0,516rad   C. 0,0516rad   D. 0,4125rad

148. Một thấu kính hội tụ có độ tụ 20điốp. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính (A trên trục chính) và AB cách thấu kính 10cm thì ảnh A'B' của AB là:

A. ảnh thật cách thấu kính 3,3cm.   B. ảnh thật cách thấu kính 10cm.

C. ảnh ảo cách thấu kính 10cm.   D. ảnh thật cách thấu kính 5cm.

149. Một vật được đặt cách một thấu kính hội tụ có tiêu cự 15cm một khoảng là 30 cm. Tỉ số độ lớn giữa ảnh và vật:

A. 2   B. >2   C. 1,5   D. 1

150. Một thấu kính phân kỳ O_1 có tiêu cự 4cm và một thấu kính hội tụ O_2, tiêu cự 8cm có chung trục chính, được đặt cách nhau một khoảng $l = O_1O_2 = 4$cm. Kết luận nào sau đây sai?

A. một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh ảo.

B. một vật đặt trước O_1 luôn luôn có độ phóng đại k không đổi.

C. hệ thấu kính trên được gọi là hệ vô tiêu (không có tiêu điểm).

D. ảnh luôn ngược chiều với vật.

151. Chọn phát biểu đúng:

A. Kích thước ảnh tạo bởi gương phẳng luôn bằng vật.

B. Kích thước ảnh tạo bởi gương cầu luôn nhỏ hơn vật.

C. Ảnh tạo bởi gương phẳng, gương cầu lồi, gương cầu lõm đều là ảnh ảo.

D. Kích thước ảnh tạo bởi gương cầu lõm luôn lớn hơn kích thước ảnh của vật tạo bởi gương phẳng.

152. Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào không sử dụng gương cầu lồi?

A. Dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

B. Làm gương để trang điểm cho các diễn viên.

C. Làm gương đặt ở các đoạn đường gấp khúc.

D. Làm gương chiếu hậu cho ôtô, xe máy.

153. Một chùm tia sáng song song được chiếu đến ba gương kể sau: gương phẳng, gương cầu lồi, gương cầu lõm. Chùm tia phản xạ trên (các) gương nào là chùm tia song song?

A. Gương phẳng

B. Gương cầu lồi

C. Gương cầu lõm

D. Cả ba loại gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm.

154. Để mắt có thể nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau thì:

A. thủy tinh thể phải dịch chuyển ra xa hay lại gần võng mạc sao cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

B. thủy tinh thể phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

C. thủy tinh thể đồng thời vừa phải chuyển dịch ra xa hay lại gần võng mạc và vừa phải thay đổi cả tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

D. vật phải lớn để góc trông lớn hơn năng suất phân ly của mắt.

155. Một người mắt bị tật không thể nhìn rõ các vật cách xa mắt hơn 60cm. Hãy chọn cách sửa tật phù hợp nhất trong các cách sau:

A. đeo trước mắt 1 thấu kính hội tụ.

B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

C. không cần đeo kính.

D. đeo trước mắt 1 thấu kính hội tụ khi nhìn gần và đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp khi nhìn xa.

156. Một người thợ sữa đồng hồ có giới hạn nhìn rõ từ 16cm đến 50cm, đeo sát mắt một kính lúp có độ tụ 25điốp để quan sát chiếc đồng hồ ở trạng thái ngắm chừng ở cực cận thì độ bội giác là:

A. 6,25 B. 12,5 C. 5 D. 4

157. Một người cận thị khi đeo kính có độ tụ D = – 2điốp sẽ có giới hạn nhìn rõ từ 12,5cm tới vô cùng, kính đeo sát mắt. Khi không đeo kính, người đó chỉ có thể nhìn thấy vật đặt trong khoảng cách mắt từ:

A. 0,1cm đến 0,50cm B. 8cm đến 50cm

C. 10cm đến 50cm D.16,7cm đến 50cm

158. Hai vật X và Y cao 2 m. X đứng cách gương phẳng 1m, Y cách gương 2m, ảnh của X so với của Y:

A. lớn gấp 4 lần. B. lớn gấp 2 lần.

C. như nhau. D. lớn gấp ½ lần.

Tính chất gương phẳng: ảnh có độ cao bằng vật.

159. Một tia sáng đơn sắc chiếu lên bề mặt của một gương phẳng bằng thủy tinh. Chiết suất thủy tinh là 1,6. góc tới là 30^0. Góc phản xạ của tia là:

A. 18^0 B. 30^0 C. 45^0 D. 48^0

160. Một thấu kính hội tụ và một thấu kính phân kỳ đặt sát nhau như một thấu kính hội tụ mỏng duy nhất. Tính tiêu cự của thấu kính phân kỳ nếu thấu kính hội tụ có tiêu cự 6cm và khoảng cách từ vật, ảnh đến hệ lần lượt là 60cm và 40cm.

A. –40/7 B. 8cm C. –8cm D. 40/7cm

161. Chọn câu sai khi đề cập đến định luật khúc xạ ánh sáng:

A. Tia khúc xạ và tia tới cùng thuộc 1 mặt phẳng.

B. Tia khúc xạ ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

C. Góc tới và góc khúc xạ phụ thuộc bản chất của 2 môi trường truyền tia sáng.

D. Góc tới luôn lớn hơn góc khúc xạ.

162. Tia sáng chiếu đến gương cầu lồi theo hướng đi qua tâm gương, sau khi phản xạ trên mặt gương sẽ cho tia phản xạ theo hướng nào?

A. Tiếp tục truyền thẳng.

B. Vuông góc với tia tới.

C. Đối xứng với tia tới qua pháp tuyến.

D. Bật ngược trở lại theo phương cũ và ngược hướng với tia tới.

163. Tính chất nào trong các tính chất sau không phải là tính chất của ảnh tạo bởi gương cầu lõm:

A. Nhỏ hơn vật. B. Bằng vật.

C. Lớn hơn vật. D. Ảnh và gương bằng nhau.

164. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Cận thị là mắt:

A. không nhìn rõ được những vật ở xa.

B. khi không điều tiết thì tiêu điểm của thủy tinh thể nằm trước võng mạc.

C. có điểm cực cận ở gần mắt hơn so với mắt bình thường.

D. thủy tinh thể có độ tụ lớn hơn so với mắt bình thường.

165. Mắt của một người có các đặc điểm sau: OC_c = 12cm, OC_v = 2m. Vậy mắt người này:

A. cận thị. B. viễn thị. C. lão thị. D. loạn thị.

166. Một người mắt thường, điểm cực cận cách mắt 18cm, dùng kính lúp mà trên vành kính có ghi X5. Độ bội giác trong trường hợp người ấy ngắm chừng ở vô cực là:

A. 5 B. 1,4 C. 3,6 D. 4

167. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này quan sát vật nhờ một kính lúp có tiêu cự 4cm, kính lúp đặt cách mắt 2cm. Vật phải đặt cách kính lúp từ:

A. 3cm đến 3,65cm B. 2,69cm đến 3,636cm

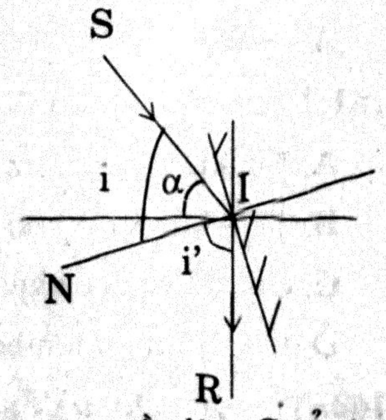
C. 2,4cm đến 3,619cm D. 4,47cm đến 12cm

168. Tia sáng Mặt Trời hợp với phương nằm ngang một góc 30°. Muốn hướng tia sáng này chiếu vào đáy giếng sâu theo phương thẳng đứng thì phải đặt gương phẳng chếch với tia sáng Mặt Trời một góc:

A. 60° B. 30°

C. 20° D. 10°

Chọn kết quả đúng.



169. Một điểm sáng S nằm trên trục chính của một gương cầu lõm G. Ảnh của S tạo bởi gương G trùng với S. Bây giờ đặt một bản thủy tinh mỏng hình chữ nhật, có độ dày e, chiết suất n giữa gương G và điểm sáng S. Để cho ảnh của S lại trùng với S thì phải dịch gương:

A. về phía S đoạn (n – 1)e. B. về phía S đoạn $(1 - \frac{1}{n})$e.

C. ra xa S đoạn (n – 1)e. D. ra xa S đoạn $(1 - \frac{1}{n})$e.

170. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự +10cm và một thấu kính phân kì có tiêu cự –20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh thật và nhỏ hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 25cm.

171. Chọn phát biểu đúng khi nói về chiết suất tuyệt đối của các môi trường:

A. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn nhỏ hơn 1.

B. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn lớn hơn 1.

C. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn bằng 1.

D. Tùy từng môi trường.

172. Chọn phát biểu sai:

A. Vật thật qua gương cầu lồi cho ảnh ảo.

B. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi hứng được trên màn chắn.

C. Vùng nhìn thấy của gương cầu lồi lớn hơn vùng nhìn thấy của gương phẳng có cùng kích thước.

D. Khoảng cách từ vật đến gương cầu lồi không bằng khoảng cách từ ảnh của nó đến gương đó.

173. Chọn phát biểu đúng trong những phát biểu sau. Một vật đặt gần gương cầu lõm sẽ cho:

A. ảnh thật nhỏ hơn vật. B. ảnh thật lớn hơn vật.

C. ảnh ảo nhỏ hơn vật. D. ảnh ảo lớn hơn vật.

174. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác? Mắt viễn thị là mắt:

A. không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.

B. khi không điều tiết thì tiêu điểm ảnh của thủy tinh thể nằm sau võng mạc.

C. có điểm cực cận ở xa mắt hơn so với mắt bình thường.

D. lão.

175. Để người viễn thị có thể nhìn rõ được vật ở gần như mắt thường, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở cách mắt 25cm thì:

A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên võng mạc.

C. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm tại điểm cực cận của mắt.

D. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trong khoảng từ thủy tinh thể đến điểm cực viễn sau thủy tinh thể.

176. Một người mắt bình thường, điểm cực cận cách mắt 16cm, dùng kính lúp có tiêu cự 4cm, quan sát vật trong trạng thái không điều tiết. Độ bội giác trong trường hợp này là:

A. 6,25 B. 4 C. 5 D. 6

177. Một người cận thị có giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính cách mắt từ 8cm đến 40cm. Người này quan sát vật nhờ một kính lúp có tiêu cự 4cm, kính lúp đặt cách mắt 2cm. Khi vật đặt trước kính và cách kính 3,5cm thì độ bội giác của kính lúp là:

A. 2,13 B. 2 C. 2,67 D. 6,125

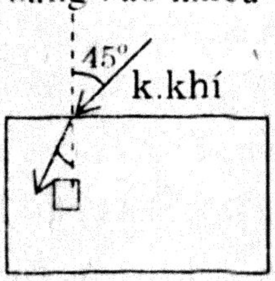
178. Chiếu một tia tới gương phẳng với góc tới $i = 60^0$. Muốn tia phản xạ và tia tới vuông góc với nhau thì phải thay đổi góc tới của tia tới trên:

A. tăng 15^0 B. tăng 30^0

C. giảm 15^0 D. giảm 30^0

Chọn kết quả đúng.

179. Một tia sáng tới mặt trên của một khối chất trong suốt dưới góc 45^0 như hình. Chiết suất n nhỏ nhất của khối chất đó bằng bao nhiêu để tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt bên:



A. $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ B. $\sqrt{2}+1$

C. $\sqrt{\dfrac{3}{2}}$ D. $\dfrac{\sqrt{2}+1}{2}$

180. Một vật đặt cách 10cm so với hệ hai thấu kính A và B ghép sát, đồng trục. Hệ thấu kính tạo ra ảnh thật lớn gấp 3 lần vật. Nếu B là thấu kính phân kỳ với tiêu cự có độ lớn 30cm thì A là thấu kính loại gì và độ lớn tiêu cự bằng bao nhiêu?

A. Hội tụ, 12cm B. Phân kỳ, 12cm

C. Hội tụ, 6cm D. Phân kỳ, 18cm

181. Một tia sáng chiếu xiên từ nước sang thủy tinh. Góc tới trong nước là i_1, góc khúc xạ trong thủy tinh là i_2, chiết suất của nước là n_1, chiết suất của thủy tinh là n_2. Đẳng thức nào sau đây đúng?

A. $n_1 \sin i_1 = \sin i_2$ B. $n_1 \sin i_2 = \sin i_1$

C. $n_2 \sin i_1 = n_1 \sin i_2$ D. $n_2 \sin i_2 = n_1 \sin i_1$

182. Đặt hai vật giống nhau, vật thứ nhất đặt thẳng đứng trước gương phẳng, vật thứ hai đặt thẳng đứng trước gương cầu lồi. Quan sát hai ảnh ta nhận thấy:

A. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi lớn hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.

B. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi cao bằng ảnh tạo bởi gương phẳng.

C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi nhỏ hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.

D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi ngược chiều với ảnh tạo bởi gương phẳng.

183. Không dùng gương cầu lõm để quan sát những vật phía sau ôtô, xe máy vì:

A. Ảnh ảo tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn vật.

B. Gương cầu lõm hội tụ ánh sáng mặt trời chiếu vào người lái xe.

C. Gương cầu lõm chỉ tạo ra ảnh ảo đối với những vật ở gần gương.

D. Vùng quan sát được trong gương cầu lõm nhỏ hơn so với gương cầu lồi.

184. Gọi:

– O là quang tâm của thể thủy tinh.

– V là điểm vàng trên võng mạc.

– F là tiêu cự của thủy tinh thể.

Mắt có $f_{max} > OC_V$ gồm:

A. mắt thường. B. viễn thị. C. cận thị. D. mắt lão.

185. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì:

A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

B. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm tại điểm cực viễn của mắt.

C. ảnh được tạo bởi kính đeo nằm trên võng mạc.

D. tiêu cự $f = -OC_V$ (kính đeo sát mắt, C_V là điểm cực viễn, O là quang tâm của mắt).

186. Một người mắt có tật, phải đeo kính có độ tụ +2,5điốp. Khi đeo kính người này nhìn rõ các vật ở xa vô cùng không cần điều tiết. Điểm cực cận cách mắt 40cm. Khi đeo kính có thể đọc được sách đặt cách mắt ít nhất là:

A. 20cm B. 40cm C. 80cm D. 25cm

187. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 16cm, điểm cực viễn cách mắt 100cm dùng một kính lúp có tiêu cự f = 5cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt sát kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận:

A. cách vật 7,27cm B. cách vật 4, 76cm

C. cách vật 3,8cm D. cách vật 5,26cm

188. Hai vật X và Y cao 2m. X đứng cách gương phẳng 1m, Y cách gương 2m khoảng cách giữa ảnh của X và ảnh của Y là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

189. Công thức nào sau đây không áp dụng cho gương cầu:

A. $D = \frac{1}{f}$ B. $k = \frac{f}{f - d}$

C. $d' = -d$ D. $d = \frac{d'f}{d - f}$

190. Cho hai thấu kính, một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm và một thấu hính phân kì có tiêu cự –20cm. Làm thế nào để thấu kính cho ảnh ảo lớn hơn vật?

A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

B. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 15cm.

C. Đặt vật cách thấu kính phân kì 25cm.

D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

191. Một người trên Trái Đất có thể nhìn thấy Mặt Trời kể cả khi nó ở phía dưới đường chân trời chủ yếu là do không khí:

A. tán xạ ánh sáng. B. phản xạ ánh sáng.

C. hấp thu ánh sáng. D. khúc xạ ánh sáng.

192. Chiếu một chùm sáng song song lên một gương cầu lõm thì chùm sáng phản xạ sẽ là:

A. chùm sáng phân kì.

B. chùm sáng song song.

C. chùm sáng gồm các tia giao nhau tại một điểm.

D. chùm sáng hội tụ, điểm hội tụ này ở trước gương.

193. Chọn câu trả lời chính xác nhất. Ảnh ảo của cùng một vật được tạo bởi gương cầu lõm và gương cầu lồi khác nhau.

A. ảnh tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn.

B. ảnh tạo bởi gương cầu lồi lớn hơn.

C. về kích thước.

D. về chiều.

194. Trường hợp lăng kính với góc lệch D_{min}. Công thức nào sau đây đúng:

A. $\sin\left(\frac{D_{min} + A}{2}\right) = \sin\frac{A}{2}$ B. $r_1 = r_2 = D_{min}$

C. $r = r' = \frac{A}{2}$ D. $D_{min} = n(A - 1)$

195. Công thức nào sau đây không áp dụng cho thấu kính:

A. $k = \frac{d' - f}{-f}$ B. $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

C. $f = \frac{R}{2}$ D. $f = \frac{d.d'}{d + d'}$

196. Mắt của một người có điểm cực viễn và điểm cực cận cách mắt lần lượt 50cm và 8,5cm. Để nhìn thấy vật đặt cách mắt 25cm không điều tiết phải ghép sát vào mắt thấu kính có tụ số:

A. 2dp B. – 4dp C. 4dp D. – 2dp

197. Một người có mắt bình thường, có điểm cực cận cách mắt 20cm, dùng một kính lúp có tiêu cự f = 5cm để quan sát vật nhỏ. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính. Vị trí đặt kính lúp khi ngắm chừng ở cực cận:

A. cách vật 7,5cm. B. cách vật 3,67cm.

C. cách vật 4cm. D. cách vật 3,75cm.

198. Chiếu một tia sáng tới gương phẳng. Biết góc tới là $i = 60^o$, góc hợp bởi tia phản xạ và mặt phẳng gương là:

A. 150° B. 120° C. 60° D. 30°

Chọn kết quả đúng.

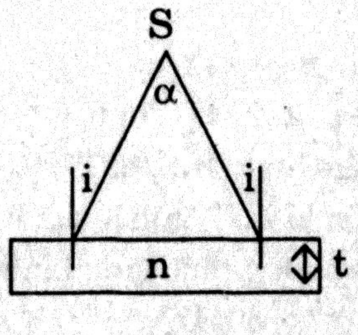
199. Một chùm tia sáng phân kỳ từ nguồn sáng điểm S, có góc mở α, chiếu tới một bản thủy tinh hai mặt song song như hình. Góc tới của các tia ngoài cùng của chùm tia bằng i. Biết độ dày của bản là t và chiết suất bằng n. Góc mở x của chùm tia ló sẽ là:

A. 0

B. α

C. $\sin x = \frac{1}{n}$

D. $\sin(\frac{x}{2}) = \frac{1}{n}$



200. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm, một thấu kính phân kỳ tiêu cự – 40cm và một thấu kính phân kỳ tiêu cự – 15cm được ghép sát nhau. Độ tụ của hệ sẽ là:

A. + 1,5 B. – 1,5 C. + 6,67 D. – 6,67

B. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Chọn đáp án: A. Bóng tối là phần trên màn không nhận được ánh sáng.

2. Chọn đáp án: A. là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường trong đó đặt lăng kính.

3. Chọn đáp án: C. Gương cầu lõm.

4. Chọn đáp án: B. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

5. Chọn đáp án: D. $G_\infty = \dfrac{\delta.D}{f_1.f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiêu cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

6. Chọn đáp án: A. 5 cm

Công thức thấu kính: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

$d \to \infty \Rightarrow d' = f = 5cm$

7. Chọn đáp án: C. 7cm

$l + |d'| = OC_c = 15cm \quad \Rightarrow d' = l - 15 < 0$ (ảnh ảo)

$f = 60cm$; mà: $l = d$

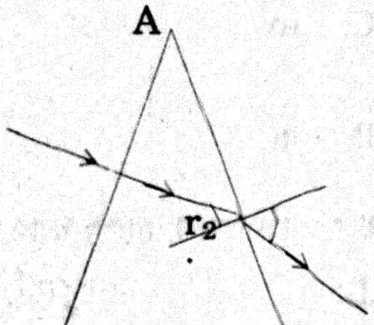
$\Rightarrow \dfrac{df}{d-f} = d - 15 \Rightarrow 60d = (d-60)(d-15)$

$\Rightarrow d^2 - 135d + 900 = 0$

Giải phương trình ta được: d = 7cm và d = 128cm (loại)

8. Chọn đáp án: D. 20m

9. Chọn đáp án: B. $29{,}5^0$



Tính góc ló i_2 và góc lệch D:

Áp dụng công thức lăng kính:

$i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0$

$r_2 = A - r_1 = A = 36^o$

$\sin i_2 = n.\sin r_2 = 1{,}55.0{,}588 = 0{,}91$

$\Rightarrow i_2 = 65{,}5^o$

$D = i_1 + i_2 - A = 65{,}5^o - 36^0 = 29{,}5^0$

10. Chọn đáp án: B. 1,4m

Theo đầu bài: d = 1,2 / 2 = 0,6m

$\dfrac{d}{n_1} = -\dfrac{d'}{n_2} \Rightarrow \dfrac{0{,}6}{1} = -\dfrac{3d'}{4} = -0{,}75d' \Rightarrow d' = -0{,}8m$

Cá thấy mắt người cách nó: $l = 0{,}6 + 0{,}8 = 1{,}4m$

11. Chọn đáp án: C. Vật và ảnh luôn nằm về cùng 1 phía đối với gương phẳng.

2. Chọn đáp án: D. $\sin\frac{D_{min}+A}{2}=\frac{1}{n}\sin\frac{A}{2}$

3. Chọn đáp án: C. Mặt phản xạ là một phần trong của mặt cầu.

4. Chọn đáp án: A. Để người cận thị có thể nhìn rõ được vật ở xa mà không điều tiết, thì phải đeo loại kính sao cho khi vật ở vô cực thì ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

5. Chọn đáp án: D. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

6. Chọn đáp án: C. 150(cm)

Số phóng đại ảnh: $|k|=\left|\frac{A'B'}{AB}\right|=\left|\frac{d'}{d}\right|\Rightarrow\left|\frac{A'B'}{3}\right|=\left|\frac{300}{6}\right|$

$\Rightarrow |A'B'| = 50.3 = 150cm$

7. Chọn đáp án: A. 10dp

Gọi OV là khoảng từ quang tâm O của mắt đến võng mạc (OV = const).

Xét mắt không điều tiết ($OC_V = 40cm$)

$$D_{min}=\frac{1}{f_{max}}=\frac{1}{OC_V}+\frac{1}{OV}$$

Xét mắt khi điều tiết tối đa ($OC_C = 8cm$)

$$D_{Max}=\frac{1}{f_{min}}=\frac{1}{OC_C}+\frac{1}{OV}$$

Hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

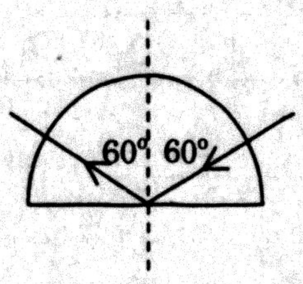
$$\Delta D=D_{Max}-D_{min}=\frac{1}{OC_C}-\frac{1}{OC_V}$$

$$\Rightarrow\ \Delta D=\frac{1}{0{,}08}-\frac{1}{0{,}40}=10(dp)$$

8. Chọn đáp án: C. 3m

Tính chất gương phẳng: khoảng cách giữa ảnh X' đến gương bằng 1m. Khoảng cách giữa ảnh X' của X đến Y: 2 + 1 = 3m.

9. Chọn đáp án: B



B

20. Chọn đáp án: C. $i = 50^0$

Điều kiện để góc lệch D đạt cực tiểu:

$$i_1 = i_2 = i;\ r_1 = r_2 = r = \frac{A}{2} = 30^o$$

$$\sin i = n.\sin r = 1,53.\frac{1}{2} = 0,765 \Rightarrow i = 49,9^o.$$

21. Chọn đáp án: B. Sự truyền thẳng của ánh sáng là nguyên nhân của hiệ tượng nhật thực và nguyệt thực.

22. Chọn đáp án: C. Mọi tia sáng khi qua lăng kính đều khúc xạ và cho tia ló r khỏi lăng kính.

23. Chọn đáp án: C. gương cầu lõm.

24. Chọn đáp án: C. Kính lúp là một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việ quan sát các vật nhỏ.

25. Chọn đáp án: B. $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f_2, f_1 lần lượt là tiê cự của vật kính và thị kính; δ là độ dài quang học.

26. Chọn đáp án: C. 8cm

Vật ở vô cực: $d_1 = \to \infty \Rightarrow d_1' = f_1$

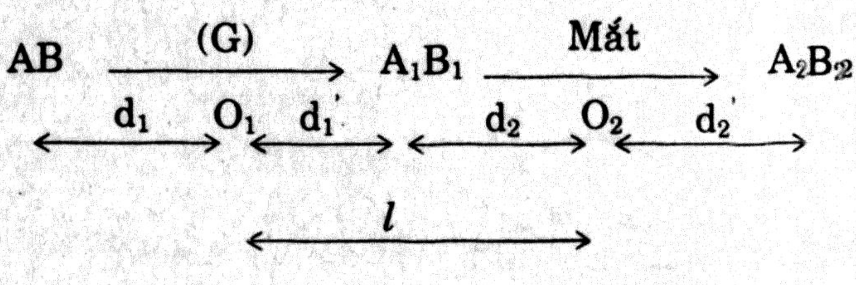
Ảnh trên phim là ảnh thật: $d_2' = 9$cm

$$d_2 = \frac{d_2'.f_2}{d_2' - f_2} = \frac{9.(-18)}{9+18} = -6\text{cm}$$

$$d_2 = l - d'_1 = 2 - f_1 = -6\text{cm} \Rightarrow f_1 = 8\text{cm}$$

27. Chọn đáp án: D. 11,7cm

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



Không điều tiết: $A_1 \equiv C_V$

$\Rightarrow d_{2V} = 40$ cm

$\Rightarrow d'_{1V} = l - d_{2V} = d_{1V} - d_{2V} = d_{1V} - 40 = x - 40$ (với $x = d_{1V}$)

Công thức thấu kính: $f(d_{1V} + d'_{1V}) = d_{1V}.d'_{1V}$

$\Rightarrow 20(x + x - 40) = x(x - 40) \Rightarrow x^2 - 80x + 800 = 0$

$\Rightarrow x = d_{1V} = 11,7$ cm (nhận); $d_{1V} = 68,3cm > 40cm$ (loại)

28. Chọn đáp án: C. $4\pi nR$

Khi gương quay một góc α thì tia phản xạ quay một góc hai α, nên vận tốc góc của ảnh S' (ω') gấp đôi vận tốc góc của gương (ω = 2πn).

Vận tốc dài của S': $v = \omega'.R = 2\omega.R = 4\pi Nr$

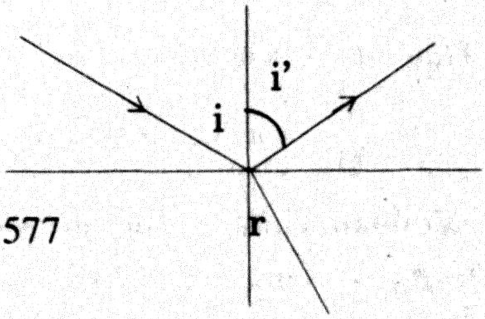
29. Chọn đáp án: B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

Gọi i; i'; r lần lượt là góc tới, góc phản xạ, góc khúc xạ tương ứng.

Theo định luật phản xạ ánh sáng: i = i'

Theo đầu bài: $i' + r = 90^o$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:



$n_1.\sin i = n_2 \sin r$

$\Rightarrow n_1.\sin i = n_2 \sin(90 - i)$

$\Rightarrow n_1.\sin i = n_2 \cos i \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \tan i = \tan 30^0 = 0,577$

$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \tan 30^0 = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0,577$

30. Chọn đáp án: C. n = 1,7

Do $i_2 = 90^o$, nên:

$n' = \frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{1}{0,588} = 1,7$

31. Chọn đáp án: C. Gương phẳng, gương cầu lồi và gương cầu lõm đều có rìa gương là đường tròn có bán kính bằng nhau thì thị trường của gương phẳng là lớn nhất.

32. Chọn đáp án: A. $\alpha = (n - 1)A$

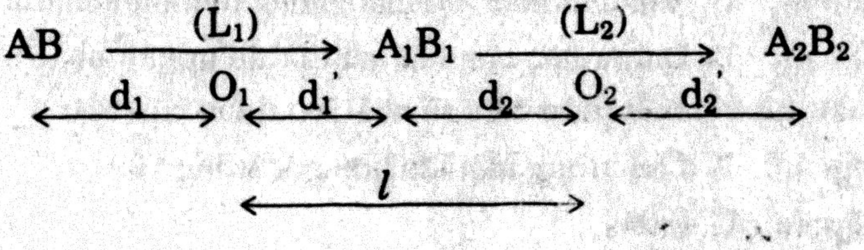
33. Chọn đáp án: C. G là gương cầu lõm.

34. Chọn đáp án: A. Kính thiên văn khúc xạ gồm 2 thấu kính hội tụ vật kính có tiêu cự nhỏ, thị kính có tiêu cự lớn, khoảng cách giữa chúng là cố định.

35. Chọn đáp án: D.

36. Chọn đáp án: B. –14,4cm

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



$d_1 \to \infty \quad \Rightarrow \quad d'_1 = f_1 = 10cm$

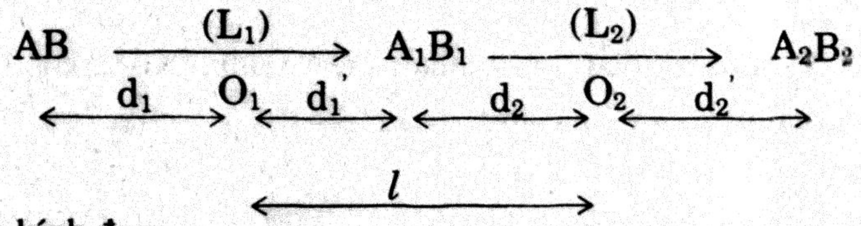
$d_2 = l - d'_1 = 2 - 10 = -8cm$

$d'_2 = 18$ cm

$$f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-8.18}{-8+18} = -14,4cm$$

37. Chọn đáp án: A. 25cm

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:



Tiêu cự của kính đeo:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{1} = 1m = 100cm$$

Xét ngắm chừng ở cực cận: $d_{2C} = OC_C = 33,3cm$

$\Rightarrow d_{1C} = l - d_{2C} = 0 - 33,3 = -33,3cm$

$$d_{1C} = \frac{d'_{1C}.f}{d'_{1C} - f} = \frac{-33,3.100}{-33,3-100} \approx 25cm$$

Khoảng cách gần nhất từ trang sách đến mắt là 25cm.

38. Chọn đáp án: C. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$

39. Chọn đáp án: C. $53,1^0$

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{2,0.10^8}{2,5.10^8} = 0,8 \quad \Rightarrow \quad i_{gh} = 53,1^o$$

40. Chọn đáp án: C. $A = 40,2^0$

$i_2 = 90^o$, $r_2 = A$; $n = 1,55$

$$\Rightarrow \sin A = \sin r_2 = \frac{\sin i_2}{n} = \frac{1}{1;55} = 0,645 \Rightarrow A = 40,2^o.$$

41. Chọn đáp án: B. Chùm sáng gồm vô số tia sáng phát ra từ vật sáng.

42. Chọn đáp án: A. hội tụ tại tiêu điểm chính.

43. Chọn đáp án: C. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

44. Chọn đáp án: D. Điểm cực cận của mắt là điểm gần nhất trên trục của mắ mà khi vật đặt tại đó, mắt phân biệt rõ nhất hai điểm của vật.

45. Chọn đáp án: A. Góc trông ảnh lớn hơn góc trông vật.

46. Chọn đáp án: C. 0,04s.

47. Chọn đáp án: B. 20cm

$l + |d'| = OC_V = 50cm \Rightarrow d' = l - 50 < 0$ (ảnh ảo)

$f = 60cm$; mà: $l = d$

$$\Rightarrow \frac{df}{d-f} = d - 50 \Rightarrow 60d = (d-60)(d-50)$$

$$\Rightarrow d^2 - 170d + 3000 = 0$$

Giải phương trình ta được: d = 20cm và d = 150cm (loại)

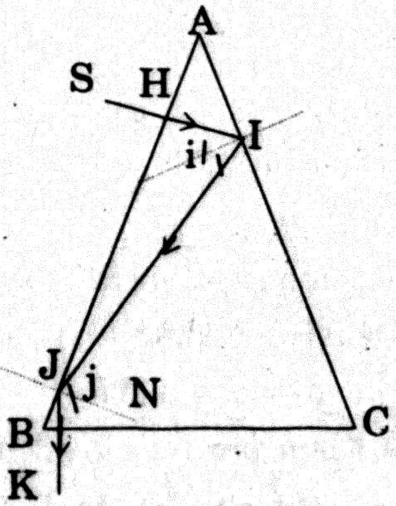
48. Chọn đáp án: D. 36°

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n_{tt}\sin r$

$\Rightarrow 1\sin 90^0 = 1{,}7\sin r \Rightarrow \sin r = 0{,}588 \Rightarrow r = 36^0$

49. Chọn đáp án: D. $\frac{\pi}{2} - C$

50. Chọn đáp án: B. 36°



Gọi SHIJKR là đường đi của tia sáng. Tại H và K thì tia sáng truyền thẳng. Tại I và J thì tia sáng bị phản xạ (H. Vẽ).

Góc tới tại I là $i = \hat{A}$ (góc có cạnh đôi một vuông góc)

Do $\widehat{SIJ}$ so le với $\widehat{IJN}$, nên:

Góc tới tại J là $j = 2i = 2\hat{A}$

Mặt khác:

$$\hat{B} = \hat{C} = \frac{180^o - \hat{A}}{2} \ (\Delta ABC \text{ cân tại A})$$

Ta lại có:

$j = \hat{B}$ (góc có cạnh đôi một vuông góc)

Suy ra: $j = \hat{B} = \hat{C} = \frac{180^o - \hat{A}}{2}$

Vậy: $2\hat{A} = \frac{180^o - \hat{A}}{2}$

$\Rightarrow 5\hat{A} = 180^o \Rightarrow \hat{A} = 36^o$

51. Chọn đáp án: D. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

52. Chọn đáp án: B. Thấu kính hội tụ.

53. Chọn đáp án: D. dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

54. Chọn đáp án: B. Mắt viễn thị là mắt không nhìn rõ được những vật ở gần như mắt bình thường.

55. Chọn đáp án: C. $G_\infty = \frac{OC_c}{f}$

56. Chọn đáp án: C. – 2dp

Tiêu cự của kính: $f = -OC_V = -50cm = -0,5m$

Độ tụ của kính: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} = -2dp$

57. Chọn đáp án: D. tiêu cự của vật kính là 0,5cm và tiêu cự của thị kính là 2,5cm

Độ dài quang học kính hiển vi:

$\delta = l - f_1 - f_2 \Rightarrow 12,5 = 15,5 - f_1 - f_2$

$\Rightarrow f_1 + f_2 = 3cm$ (1)

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$G_\infty = \frac{\delta.D}{f_1f_2} \Rightarrow 250 = \frac{(15,5 - f_1 - f_2).25}{f_1f_2}$

$\Rightarrow 10f_1f_2 + f_1 + f_2 = 15,5$ (2)

Từ (1) và (2), suy ra: $f_1f_2 = 1,25$ (3)

Từ (1) và (3), suy ra:

$f_1^2 - 3f_1 + 1,25 = 0 \Rightarrow f_1 = 0,5cm; f_2 = 2,5cm$ (loại cặp nghiệm còn lại)

58. Chọn đáp án: B. 1,6

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n_1\sin r_1$ và $n_{kk}\sin i = n_2\sin r_2$

$\Rightarrow n_1\sin r_1 = n_2\sin r_2 \Rightarrow 1,3\sin 20^0 = n_2\sin 16 \Rightarrow n_2 = 1,61$

59. Chọn đáp án: D. 32cm

$d' = f(1 - k) \Rightarrow -32 = f(1 - 2) \Rightarrow f = 32cm$

60. Chọn đáp án: B. D = 4dp; nghịch

$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,75} + \frac{1}{0,38} = 3,96dp \approx 4dp$

61. Chọn đáp án: A. Vật tự nó phát sáng gọi là vật sáng.

62. Chọn đáp án: B. ngược chiều với vật thật.

63. Chọn đáp án: D. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi không hứng được trên màn chắn.

64. Chọn đáp án: A. Kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là các thấu kính hội tụ, vật kính và thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng cố định.

65. Chọn đáp án: C. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt.

66. Chọn đáp án: B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

67. Chọn đáp án: A. 146cm và 4cm

$f_1 + f_2 = 150$ (1)

$$G = \frac{f_1}{f_2} = 36,5 \quad \Rightarrow \quad f_1 = 36,5f_2 \quad (2)$$

$$37,5f_2 = 150 \Rightarrow f_2 = 4cm$$

Từ (1) và (2) suy ra: $f_1 = 146cm$; $f_2 = 4cm$

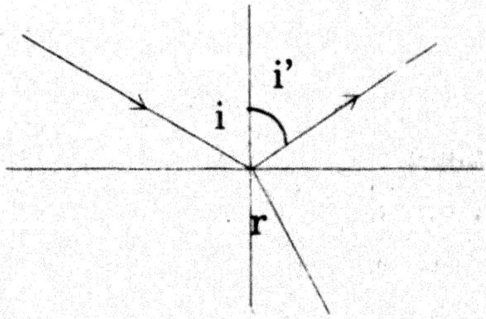
68. Chọn đáp án: B. $tgi = \frac{n_2}{n_1}$

Gọi i; i'; r lần lượt là góc tới, góc phản xạ, góc khúc xạ tương ứng.

Theo định luật phản xạ ánh sáng: i = i'

Theo đầu bài: i' + r = 90°

Theo định luật khúc xạ ánh sáng:



$$n_1.sini = n_2sinr$$

$$\Rightarrow n_1.sini = n_2sin(90 - i)$$

$$\Rightarrow n_1.sini = n_2cosi \Rightarrow tgi = \frac{n_2}{n_1}$$

69. Chọn đáp án: D. 25cm

$$f = L / 4 = 100 / 4 = 25cm$$

70. Chọn đáp án: C. 5dp

$$D = (n-1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) = (1,5-1)(\frac{1}{0,05} - \frac{1}{0,10}) = 5dp$$

71. Chọn đáp án: D. Tất cả các câu trên đều đúng.

72. Chọn đáp án: B. Chỉ I và III.

73. Chọn đáp án: D. cho vùng nhìn thấy lớn hơn của gương phẳng cùng kích thước.

74. Chọn đáp án: D. Máy ảnh Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

75. Chọn đáp án: A. nhỏ hơn một tiêu cự.

76. Chọn đáp án: A. 2dp

Gọi OV là khoảng từ quang tâm O của mắt đến võng mạc (OV = const).

Xét mắt không điều tiết ($OC_V \to \infty$):

$$D_{min} = \frac{1}{f_{max}} = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}$$

Xét mắt khi điều tiết tối đa ($OC_C = 50cm = 0,5m$)

$$D_{Max} = \frac{1}{f_{min}} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}$$

Hiệu số giữa độ tụ cực đại và độ tụ cực tiểu của thủy tinh thể của mắt.

$$\Delta D = D_{Max} - D_{min} = \frac{1}{OC_C} - \frac{1}{OC_V}$$

$\Rightarrow \ \Delta D = \frac{1}{0,50} - \frac{1}{\infty} = 2(dp)$

77. Chọn đáp án: D. 17,5cm.

Vẽ hình

$$\tan\alpha = \frac{AB}{2d} = \frac{A'B'}{2f_1} \Rightarrow \frac{3,5.10^6}{3,8.10^8} = \frac{A'B'}{19}$$

$\Rightarrow A'B' = 0,175m = 17,5cm$

78. Chọn đáp án: B. 25°

Định luật khúc xạ: $n_{kk}\sin i = n\sin r$

$\Rightarrow 1\sin 40^0 = 1,5\sin r \Rightarrow \sin r = 0,429 \Rightarrow r = 25,4^0$

79. Chọn đáp án: A. d' = – 7,2cm; ảo

80. Chọn đáp án: A. 20(cm).

B. 100(cm)

C. 33(cm)

D. 50(cm)

$$d = f(1 - \frac{1}{k}) \Rightarrow 25 = f(1 - \frac{1}{-4}) \Rightarrow f = 20cm.$$

81. Chọn đáp án: D. Ta nhìn thấy hoa cúc màu vàng vì có ánh sáng màu vàng từ hoa cúc truyền vào mắt ta.

82. Chọn đáp án: D. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

Đáp án: D. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

$$AA' = (1 - \frac{1}{n})e$$

83. Chọn đáp án: B. Mặt dưới của một cái muỗng Inox.

84. Chọn đáp án: D. Tiêu cự của hệ thấu kính máy ảnh không thể thay đổi.

85. Chọn đáp án: C. một thấu kính hội tụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ.

86. Chọn đáp án: A. 2dp

$d_1 = 25cm$, $d_{2v} = 50cm \Rightarrow d'_1 = - d_{2v} = - 50$ cm

$$f_2 = f = \frac{d'_1 d_1}{d_1 + d'_1} = \frac{25(-50)}{25-50} = 50cm = 0,5m$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2dp$$

87. Chọn đáp án: B. Ở vô cực; 80cm

Khi điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì ảnh hiện ra ở vô cực:

$f_1 + f_2 = 85cm \quad \Rightarrow f_1 + 5 = 85cm$

$\Rightarrow f_1 = 80cm$

88. Chọn đáp án: D. 2,5

$$n = \frac{c}{v} = \frac{c}{2c/5} = 2,5$$

89. Chọn đáp án: B. 10cm

$f = d/2 = 20/2 = 10cm \Rightarrow d_2 \approx f = 10cm$

90. Chọn đáp án: D. $b\left(\frac{f}{d-f}\right)^2$

Vị trí ảnh ứng với đầu gần gương: $d_1' = \frac{df}{d-f} > 0$

Vị trí ảnh ứng với đầu xa gương: $d_2' = \frac{(d+b)f}{d+b-f} > 0$

Chiều dài ảnh:

$$b' = d_1' - d_2' = \frac{df}{d-f} - \frac{(d+b)f}{d+b-f} = \frac{bf^2}{(d-f)^2 + b(d-f)}$$

Do b rất nhỏ so với d – f nên: $b' \approx \frac{bf^2}{(d-f)^2}$.

91. Chọn đáp án: A. Thị trường của gương cầu lồi là lớn nhất.

92. Chọn đáp án: A. Ảnh sẽ lớn dần lên.

93. Chọn đáp án: A. Mọi tia sáng khi đến gặp gương cầu lồi thì đều bị phản xạ, tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.

94. Chọn đáp án: C. máy phóng ảnh (kính lúp)

95. Chọn đáp án: D. ảnh nằm ở điểm cực cận của mắt.

96. Chọn đáp án: A. 10cm

Không điều tiết: $A_1 \equiv C_V \Rightarrow d_{2V} = 20$ cm

$\Rightarrow d'_{1V} = l - d_{2V} = l - 20 < 0$

$d_{1V} = 40 - l$; $f(d_{1V} + d'_{1V}) = d_{1V}.d'_{1V}$

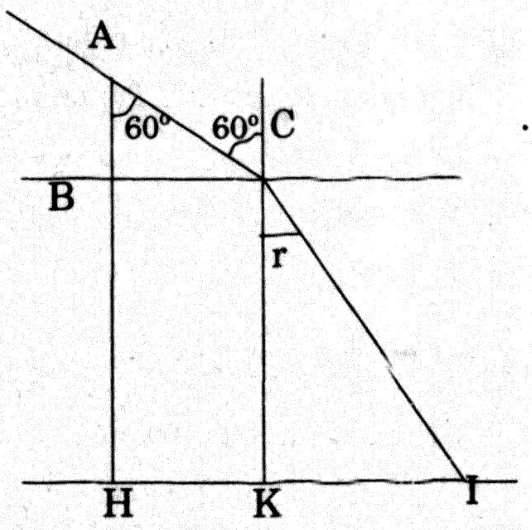
$\Rightarrow -15(40 - l + l - 20) = (40 - l)(l - 20)$

$\Rightarrow l^2 - 60l + 500 = 0 \Rightarrow l = 10cm$ và $l = 50cm$ (loại)

97. Chọn đáp án: B. 20cm; – 30cm

98. Chọn đáp án: D. 3,44m

Tính chiều dài HI của bóng cây gậy in trên đáy hồ.



$BC = AB.tgi$

$BC = 1.1,73 \approx 1,73m$

$\sin r = \dfrac{\sin i}{n} = \dfrac{0,866.3}{4} = 0,65$

$\Rightarrow r \approx 40,5^o$

$KI = CK.tgr \Rightarrow KI = (AH - AB)\ tgr$

$\Rightarrow KI = (3 - 1)(0,854) \approx 1,708$ m

$\Rightarrow HI = HK + KI = BC + KI$

$= 1,73 + 1,708 = 3,44m$

99. Chọn đáp án: A. hội tụ có tiêu cự 10cm.

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{20.20}{20 + 20} = 10cm$$

100. Chọn đáp án: B. Cách thấu kính 10cm về bên phải.

Gọi f là tiêu cự của một thấu kính và f' là tiêu cự của hệ hai thấu kính ghép sát nhau thì $f' = f/2$

Áp dụng công thức thấu kính cho trường hợp đầu:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{40} = \frac{3}{40}$$

Áp dụng công thức thấu kính cho trường hợp sau:

$$\frac{1}{f'} = \frac{2}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{d'_2} = \frac{6}{40} \Rightarrow d'_2 = 10cm$$

101. Chọn đáp án: D. ánh sáng từ Mặt Trăng truyền vào mắt ta.

102. Chọn đáp án: A. Một trong những điều kiện đúng để có hiện tượng phản xạ toàn phần là góc tới i lớn hơn hoặc bằng i_{gh}.

103. Chọn đáp án: C. Ảnh của một vật qua gương lõm luôn là ảnh ảo.

104. Chọn đáp án: B. ảnh thật và đảo ngược.

105. Chọn đáp án: C. Tiêu cự của thủy tinh thể thì thay đổi được còn tiêu cự của vật kính máy ảnh thì không thể thay đổi.

106. Chọn đáp án: D. 20cm

Độ dài quang học kính hiển vi:

$$\delta = l - f_1 - f_2 = 15 - 0,5 - 2,5 = 12cm$$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1 f_2} \Rightarrow \frac{12.OC_c}{0,5.2,5} = 192 \Rightarrow OC_c = 20cm$$

107. Chọn đáp án: C. 20cm

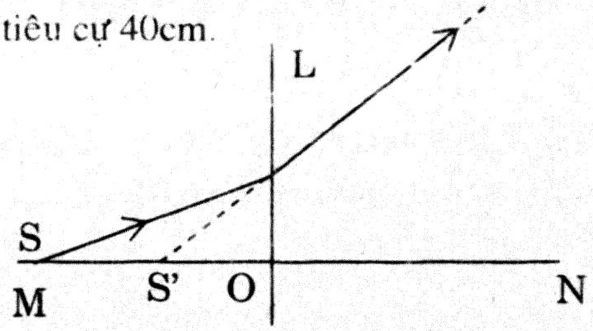
$$f = \frac{1}{D} = -\frac{1}{5} = -0,20m = -20cm$$

Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn (C_V) khi không đeo kính là 20cm.

108. Chọn đáp án: B. Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 40cm.

Tia khúc xạ lệch xa trục chính so với tia tới thấu kính phân kì.

$$f = \frac{d.d'}{d + d'} = \frac{40.(-20)}{40 - 20} = -40cm$$



109. Chọn đáp án: D. 20(cm)

110. Chọn đáp án: A. một vật đặt trước O_1 luôn luôn có một ảnh thật.

111. Chọn đáp án: D. Khi bật đèn điện ta thấy đèn sáng ngay vì ánh sáng từ ngọn đèn truyền tức thời đến mắt ta.

112. Chọn đáp án: C. Điều kiện để có hiện tượng phản xạ toàn phần là góc tới càng lớn thì hiện tượng phản xạ toàn phần càng rõ nét.

113. Chọn đáp án: D. Ảnh và gương bằng nhau.

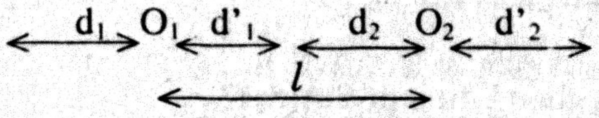
114. Chọn đáp án: B. Điểm gần nhất trên trục của mắt mà khi vật đặt tại đó, ảnh của vật nằm đúng trên võng mạc của mắt.

115. Chọn đáp án: C. Vật kính có tiêu cự lớn, thị kính có tiêu cự nhỏ, khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi được.

116. Chọn đáp án: A. 8,9cm

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$



Khi đeo kính sát mắt người đó chỉ đọc được trang sách đặt cách mắt ít nhất là 20cm ⇒ $d_{1c} = 20cm$

$$d'_{1c} = \frac{d_{1c}.f}{d_{1c} - f}$$

Mà: $f = \frac{1}{D} = -\frac{1}{5} = -0,20m = -20cm$

$$\Rightarrow d'_{1c} = \frac{16(-20)}{16 + 20} = 8,9cm \; ; \quad d_{2c} = -\ d'_{1c} = 8,9\ cm$$

Khi không mang kính thì vị trí cực cận: $OC_c = d_{2c} = 8,9cm$

117. Chọn đáp án: B. 21cm

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1 f_2} = \frac{\delta.20}{0,5.2,5} = 288 \Rightarrow \delta = 18cm$$

Độ dài quang học kính hiển vi:

$$\delta = l - f_1 - f_2 \Rightarrow \quad l - 0,5 - 2,5 = 18 \Rightarrow l = 21cm$$

118. Chọn đáp án: D. ra xa thấu kính đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

$$AA' = (1 - \frac{1}{n})e$$

119. Chọn đáp án: D. Chỉ IV.

120. Chọn đáp án: B. 20cm; – 30cm

121. Chọn đáp án: D. Tia tới và tia phản xạ tương ứng sẽ nằm đối xứng với nhau qua pháp tuyến tại điểm tới.

122. Chọn đáp án: B. Do ánh sáng phát ra từ vật truyền đi theo đường cong đến mắt người quan sát.

123. Chọn đáp án: D.ngoài của một phần mặt cầu.

124. Chọn đáp án: C. 0,04s

125. Chọn đáp án: A. tỉ số giữa góc trông ảnh của vật qua dụng cụ quang học với góc trông trực tiếp vật.

126. Chọn đáp án: B. – 2,5dp

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$d_1 \quad O_1 \quad d'_1 \qquad d_2 \quad O_2 \quad d'_2$

l

$* \; d_1 \to \infty \Rightarrow d'_1 = f_1$

Nhìn rõ vật ở vô cực mà không điều tiết: $A_1 \equiv C_v$

$\Rightarrow d_{2v} = 40cm$

Ta có: $d'_1 = f_1 = l - d_{2v} = -40$ cm (Vì: $l = 0$)

$$\Rightarrow D = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0,4} = -2,5dp$$

127. Chọn đáp án: A. 290

Độ dài quang học: $\delta = l - f_1 - f_2 = 17 - 0,5 - 2 = 14,5cm$

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.OC_c}{f_1 f_2} = \frac{14,5.20}{0,5.2} = 290$$

128. Chọn đáp án: A. ảnh thật cách thấu kính 15cm.

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0{,}1m = 10cm$$

$$\Rightarrow d' = \frac{df}{d - f} = \frac{30.10}{30 - 10} = 15cm$$

129. Chọn đáp án: A. Ảnh ảo lớn gấp 5 lần vật.

130. Chọn đáp án: D. Đặt vật cách thấu kính phân kì 15cm.

131. Chọn đáp án: D. Gương phẳng là phần mặt phẳng (nhẵn) phản xạ được hầu như hoàn toàn ánh sáng chiếu tới nó.

132. Chọn đáp án: B. lớn hơn 1

133. Chọn đáp án: A. Cùng là ảnh ảo, có kích thước khác vật, khoảng cách từ ảnh tới gương khác nhau.

134. Chọn đáp án: C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và mắt nhìn ảnh của vật dưới góc trông $\alpha \geq \alpha_{min}$ (năng suất phân ly của mắt).

135. Chọn đáp án: B. Ảnh cuối cùng của mỗi kính đều là ảnh ảo ngược chiều với vật.

136. Chọn đáp án: C. 24cm

Sơ đồ tạo ảnh khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow} O_1 \overset{d'_1}{\longleftrightarrow} \overset{d_2}{\longleftrightarrow} O_2 \overset{d'_2}{\longleftrightarrow}$$

$$\overset{l}{\longleftrightarrow}$$

$d_1 = 15cm$, $d_{2v} = 40cm \Rightarrow d'_1 = -d_{2v} = -40$ cm

$$f_2 = \frac{d'_1 d_1}{d_1 + d'_1} = \frac{15(-40)}{15 - 40} = 24cm$$

137. Chọn đáp án: D. 0,41cm

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow{\text{VK}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{TK}} A_2B_2 \xrightarrow{\text{M}} A_3B_3$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow} O_1 \overset{d'_1}{\longleftrightarrow} \overset{d_2}{\longleftrightarrow} O_2 \overset{d'_2}{\longleftrightarrow} O_1 \overset{d_3}{\longleftrightarrow}$$

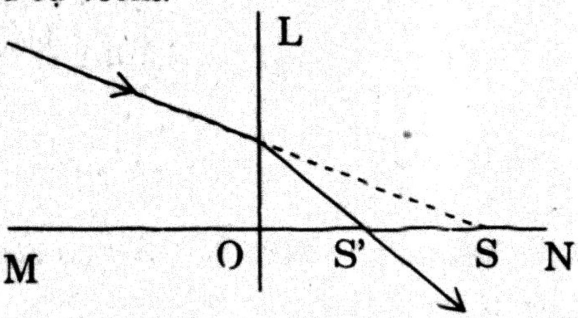
$$\overset{l}{\longleftrightarrow}$$

Nhìn vật, mắt không điều tiết: $d'_2 \to \infty \Rightarrow d_2 = f_2 = 2{,}5cm$

$\Rightarrow d'_1 = l - d_2 = 18{,}9 - 2{,}5 = 16{,}4cm$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16{,}4.0{,}4}{16{,}4 - 0{,}4} = 0{,}41cm$$

138. Chọn đáp án: A. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm.



Tia khúc xạ lệch gần trục chính so với tia tới thấu kính hội tụ.

$$f = \frac{d.d'}{d + d'} = \frac{-40.20}{-40 + 20} = 40cm$$

139. Chọn đáp án: B. là ảnh thực nằm giữa C và O.

$$\frac{1}{f_h} = \frac{1}{f_G} + \frac{2}{f_K} = \frac{1}{2df} + \frac{1}{d'}$$

$$\frac{1}{d'} = \frac{1}{R} + 2(n-1)\frac{1}{R} = \frac{1}{R}(2n-1)$$

$$\Rightarrow d' = \frac{R}{2n-1} = \frac{3R}{7}$$

Chú ý: Vẽ sơ lượt đường đi của tia sáng sẽ thu được kết quả nhanh hơn.

140. Chọn đáp án: D.30cm

141. Chọn đáp án: D. Khi Mặt Trăng bị Trái Đất che khuất, không được Mặt Trời chiếu sáng.

142. Chọn đáp án: A. là một khối thủy tinh hình lăng trụ đứng có tiết diện thẳng là một tam giác vuông cân.

143. Chọn đáp án: C. G là gương cầu lõm.

144. Chọn đáp án: C. Giác mạc có vai trò giống như phim.

145. Chọn đáp án: B. $G_\infty = \dfrac{0,25}{f}$

Trong đó O là quang tâm của mắt; C_c là điểm cực cận; f là tiêu cự đơn vị m

146. Chọn đáp án: A. 25cm

Tiêu cự: $f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{2} = 0,5m = 50cm$

Ảnh ảo hiện lên ở cực cận: d' = – 60cm

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-50.50}{-50 - 50} = 25cm$$

147. Chọn đáp án: A. 0,04125rad

Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{\delta.D}{f_1 f_2} = \frac{13,2.20}{0,8.2} = 165$$

Mà: $G_\infty = \dfrac{\tan\beta}{\tan\alpha}$; Với. $tg\,\alpha = \dfrac{AB}{OC_C}$

$$\Rightarrow \tan\beta \approx G_\infty.\frac{AB}{OC_C} = 165.\frac{0,005}{20} \approx 0,04125rad$$

148. Chọn đáp án: B. ảnh thật cách thấu kính 10cm.

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{20} = 0,05m = 5cm$$

$$\Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{10.5}{10-5} = 10cm$$

149. Chọn đáp án: D. 1

150. Chọn đáp án: D. ảnh luôn ngược chiều với vật.

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp:

$$AB \xrightarrow[O_1]{(L_1)} A_1B_1 \xrightarrow[O_2]{(L_2)} A_2B_2$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow}\ \overset{d_1'}{\longleftrightarrow}\ \overset{d_2}{\longleftrightarrow}\ \overset{d_2'}{\longleftrightarrow}$$

$$\overset{l}{\longleftrightarrow}$$

$$d'_1 = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{-4d_1}{d_1+4}$$

$$d_2 = l - d'_1 = 4 - \frac{-4d_1}{d_1+4} = \frac{8d_1+16}{d_1+4}$$

$$d'_2 = \frac{d_2f_2}{d_2-f_2} = \frac{8(8d_1+16)}{(d_1+4)(\frac{8d_1+16}{d_1+4}-8)} = \frac{(8d_1+16)}{-2}$$

$$k = k_1.k_2 = \frac{d'_1}{d_1}.\frac{d'_2}{d_2} = \frac{-4}{d_1+4}\,\frac{(d_1+4)}{-2} = 2 > 0$$

Ảnh luôn cùng chiều với vật.

Chú ý: Đối với bài loại này ta vẽ sơ lượt ảnh sẽ thu ngay kết quả!

151. Chọn đáp án: A. Kích thước ảnh tạo bởi gương phẳng luôn bằng vật.

152. Chọn đáp án: A. Dùng làm gương khám răng của các nha sĩ.

153. Chọn đáp án: A. Gương phẳng.

154. Chọn đáp án: B. thủy tinh thể phải thay đổi tiêu cự nhờ cơ vòng để cho ảnh của vật luôn nằm trên võng mạc.

155. Chọn đáp án: B. đeo trước mắt 1 thấu kính phân kì có tiêu cự thích hợp.

156. Chọn đáp án: C. 5

Tiêu cự: $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{25} = 0,04m = 4cm$

$$d' = -15cm \Rightarrow d_{1c} = \frac{d'_{1c}.f}{d'_{1c} - f} = \frac{-16.4}{-16-4} = 3,2cm$$

$$G_C = k_C = \frac{-d'_{1c}}{d_{1c}} = \frac{16}{3,2} = 5$$

157. Chọn đáp án: C. 10cm đến 50cm

Sơ đồ tạo ảnh liên tiếp khi đeo kính:

$$AB \xrightarrow{\text{Kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{Mắt}} A_2B_2$$

$$\overset{d_1}{\longleftrightarrow} O_1 \overset{d'_1}{\longleftrightarrow} \overset{d_2}{\longleftrightarrow} O_2 \overset{d'_2}{\longleftrightarrow}$$

$$\overset{l}{\longleftrightarrow}$$

Giới hạn nhìn rõ của mắt khi không đeo kính.

Tiêu cự của thấu kính cận:

$$f_1 = \frac{1}{D} = \frac{1}{-2} = -\ 0,5\ m = -\ 50\ cm$$

Cho $12,5 \le d_1 < \infty$

$$12,5\ cm \le \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{50d'_1}{d'_1 + 50} < \infty$$

$$d_{2c} = 10cm \le d_2 \le 50cm = d_{2v}$$

158. Chọn đáp án: C. như nhau

159. Chọn đáp án: B. 30^0

160. Chọn đáp án: B. 8cm

$$f_h = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{60.40}{60+40} = 24cm$$

$$\frac{1}{f_h} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{24} = \frac{1}{6} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_1 = -8cm.$$

161. Chọn đáp án: D. Góc tới luôn lớn hơn góc khúc xạ.

162. Chọn đáp án: D. Bật ngược trở lại theo phương cũ và ngược hướng với tia tới.

163. Chọn đáp án: D. Ảnh và gương bằng nhau.

164. Chọn đáp án: D. thủy tinh thể có độ tụ lớn hơn so với mắt bình thường.

165. Chọn đáp án: A. cận thị.

166. Chọn đáp án: C. 3,6

$$X = G_\infty = \frac{25}{f} = 5 \Rightarrow f = \frac{25}{5} = 5cm$$

$$G_\infty = \frac{OC_C}{f} = \frac{18}{5} = 3,6$$

167. Chọn đáp án: C. 2,4cm đến 3,619cm

Khi ngắm chừng ở cực cận $A_1 \equiv C_c$; $d_{2c} = 8cm$

$\Rightarrow d'_{1c} = l - d_{2c} \Rightarrow d'_{1c} = 2 - 18 = -6$ cm

$$\Rightarrow d_{1c} = \frac{d'_{1c}.f_2}{d'_{1c} - f_2}$$

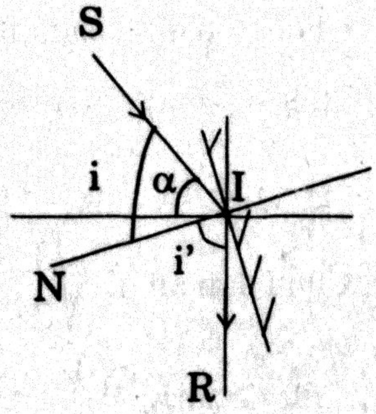
$$\Rightarrow d_{1c} = \frac{-6.4}{-6-4} = 2,4 \text{ cm}$$

Khi ngắm chừng ở cực viễn: $A_1 \equiv C_v$; $d_{2v} = 40cm$

$$d'_{1v} = -38 \text{ cm}; d_{1v} = \frac{d'_{1v}.f_2}{d'_{1v} - f_2}$$

$$\Rightarrow d_{1v} = \frac{-38.4}{-38-4} = 3,619 \text{ cm}$$

168. Chọn đáp án: B. 30°



Chọn kết quả đúng.

Đáp án: B. 30°

$$\beta = \widehat{SIR} = \alpha + 90^\circ = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$$

$$i = i' = \frac{\beta}{2} = \frac{120}{2} = 60^\circ$$

$$\varphi = 90^\circ - i = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

169. Chọn đáp án: D. ra xa S đoạn $(1 - \frac{1}{n})e$.

$$d = d" \Rightarrow \quad d = \frac{df}{d-f}$$

$$\Rightarrow d^2 = 2df \Rightarrow d = 2f \ (d \neq 0)$$

Độ dời qua bản hai mặt song song: $SS' = (1 - \frac{1}{n})e = \frac{e}{n}(n-1)$

Để $S" \equiv S' \Rightarrow S'O = 2f$

$$\Rightarrow S"S"' = (1 - \frac{1}{n})e \Rightarrow S"' \equiv S$$

170. Chọn đáp án: C. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 25cm.

171. Chọn đáp án: B. Chiết suất tuyệt đối của các môi trường luôn lớn hơn 1.

172. Chọn đáp án: B. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi hứng được trên màn chắn.

173. Chọn đáp án: D. ảnh ảo lớn hơn vật.

174. Chọn đáp án: D. lão.

175. Chọn đáp án: A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

176. Chọn đáp án: B. 4

$$G_\infty = \frac{OC_C}{f} = \frac{16}{4} = 4$$

177. Chọn đáp án: A. 2,13

Bài khó: $d_1' = \frac{d_1.f_2}{d_1 - f_2} \Rightarrow d_1' = \frac{3,5(4)}{3,5-4} = -28cm$

$$d_2 = l - d_1' = 30cm$$

Độ bội giác: $G = \frac{\alpha}{\alpha_o} = \frac{A_1B_1}{OA_1}.\frac{OC_c}{AB} = |K|\frac{OC_c}{OA_1}$

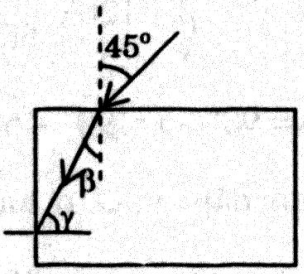
$$G = \left|-\frac{d_1'}{d_1}\right|\left(\frac{OC_c}{d_2}\right) = \frac{28}{3,5}.\frac{8}{30} = 2,13$$

178. Chọn đáp án: C. giảm 15°

$$i_2 + i'_2 = 90^o \Rightarrow i_2 = i_2' = \frac{90}{2} = 45^o$$

$$i_2 - i_1 = 45^o - 60^o = -15^o$$

179. Chọn đáp án: C. $\sqrt{\frac{3}{2}}$



$$\sin\gamma \geq \sin i_{gh} = \frac{1}{n}$$

$$\sqrt{1-\sin^2\beta} \geq \frac{1}{n} \Rightarrow n \geq \sqrt{\frac{3}{2}}$$

180. Chọn đáp án: C. Hội tụ, 6cm

$$f_h = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{10.30}{10+30} = 7,5cm$$

$$\frac{1}{f_h} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{7,5} = \frac{1}{f_1} + \frac{2}{-30} \Rightarrow f_1 = 6cm$$

181. Chọn đáp án: D. $n_2 \sin i_2 = n_1 \sin i_1$

182. Chọn đáp án: C. Ảnh tạo bởi gương cầu lồi nhỏ hơn ảnh tạo bởi gương phẳng.

183. Chọn đáp án: D. Vùng quan sát được trong gương cầu lõm nhỏ hơn so với gương cầu lồi.

84. Chọn đáp án: B. viễn thị.

85. Chọn đáp án: A. ảnh cuối cùng của vật qua thủy tinh thể sẽ hiện rõ trên võng mạc.

86. Chọn đáp án: A. 20cm

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2,5} = 0,4m$$

Ảnh ảo hiện lên ở cực cận: d' = – 40cm

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-40.40}{-40 - 40} = 20cm$$

87. Chọn đáp án: C. cách vật 3,8cm

$$d'_1 = l - d_{2c} = 0 - 20 = -16cm$$

$$d = \frac{d'.f}{d' - f} = \frac{-16.5}{-16 - 5} = 3,8cm$$

88. Chọn đáp án: A. 1m

Tính chất gương phẳng: khoảng cách giữa hai ảnh bằng khoảng cách hai vật – 1 = 1m.

89. Chọn đáp án: C.

90. Chọn đáp án: A. Đặt vật cách thấu kính hội tụ 5cm.

91. Chọn đáp án: D. khúc xạ ánh sáng

92. Chọn đáp án: D. chùm sáng hội tụ, điểm hội tụ này ở trước gương.

93. Chọn đáp án: A. ảnh tạo bởi gương cầu lõm lớn hơn.

94. Chọn đáp án: C. $r = r' = \frac{A}{2}$

95. Chọn đáp án: C. $f = \frac{R}{2}$

96. Chọn đáp án: A. 2dp

Mắt không điều tiết $A' \equiv C_v \Rightarrow$ d' = – 50cm (ảnh ảo)

Tiêu cự: $f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{25.(-50)}{25 - 50} = 50cm = 0,5m$

Tụ số: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2dp$

97. Chọn đáp án: D. cách vật 3,75cm

$$d'_1 = l - d_{2c} = 5 - 20 = -15cm$$

$$d = \frac{d'.f}{d' - f} = \frac{-15.5}{-15 - 5} = 3,75cm$$

198. Chọn đáp án: C. 60^0

Chọn kết quả đúng.

Định luật phản xạ ánh sáng:

$$i' = i = 60^0 \Rightarrow \alpha = 90 - i' = 90 - 60 = 30^0$$

199. Chọn đáp án: B. α

Do tia ló song song với tia tới khi qua bản hai mặt song song, nên góc mở x của chùm tia ló sẽ là: α

200. Chọn đáp án: D. – 6,67

MỤC LỤC

PHẦN MỘT SỰ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG 3

PHẦN HAI SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG 38

PHẦN BA THẤU KÍNH 64

PHẦN BỐN MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC 96

PHẦN NĂM CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM ÔN LUYỆN................ 143

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 9724770. Fax: (04) 9714899

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: NGUYỄN BÁ THÀNH

Biên tập: TRẦN LÊ MINH

Sửa bài: VŨ NAM

Trình bày bìa: NGỌC ANH

BỒI DƯỠNG KĨ NĂNG TRẮC NGHIỆM VẬT LÍ 12
(QUANG HÌNH HỌC)

Mã số: 1L - 91ĐH2007
In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Công ti TNHH In Bao Bì Phong Tân
Số xuất bản: 273 - 2007/CXB/03 – 48/ĐHQGHN, ngày 11/04/2007.
Quyết định xuất bản số: 182 LK/XB.
In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2007.